فصلنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست-پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال پانزدهم، شماره ۴، صفحه ۲۸۲ – ۲۷۵ (زمستان ۱۳۹۱)

تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه دندانی در ترمیم‌های کامپوزیت با تغییر زاویه عمودی در رادیوگرافی بایت وینگ (*in vitro*)

محمدرضا نخستین [۱*]، آیسان غزنوی [۲]

[۱] **بخش ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران**
[۲] **بخش رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران**

چکیده

زمینه: **رادیوگرافی نقش مهمی در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه دارد. که به‌عنوان یکی از مهم‌ترین دلایل تعویض ترمیم می‌باشد. هدف از این بررسی، ارزیابی دقت تشخیصی پوسیدگی‌های ثانویه ایجاد شده در مواد ترمیمی زیبایی مختلف با تغییر زاویه عمودی اشعه (IVA= X (Incidence Vertical Angle می‌باشد.**

مواد و روش‌ها: در این مطالعه *in vitro* در ۴۰ دندان مولر پوسیده کشیده شده انسان (extracted teeth) حفرات MOD تهیه شدند. همه دندان‌ها با دو رزین کامپوزیتی (Filtek-Z250,TPH-Spectrum) در دو نوبت ترمیم شدند. دو رادیوگرافی با IVAهای صفر و ۱۵ درجه تهیه شد. ۴ مشاهده‌گر تصاویر را با استفاده از یک معیار ۵ قسمتی مورد ارزیابی قرار دادند. آنالیز توافق بین مشاهده‌گران و میزان پایایی مشاهده‌گران با استفاده از ضریب ارتباطی مشاهده‌گران (interclass Correlation Coefficient) و دقت تشخیصی با استفاده از سطح زیر منحنی ROC(Az) و تست‌های ویلکاکسون و فردمن (Friedman & Wilcoxon) (α=۰/۰۵) انجام شد.

یافته‌ها: مقادیر دقت بالاتری برای (TPH-Spectrum، Az=۰/۵۸ >Filtek -z۲۵۰، Az=۰/۶۵) IVA=۱۵ در مقایسه با (TPH-Spectrum، Az=۰/۳۵، Filtek-z۲۵۰، Az=۰/۵۰) IVA=۰ به‌دست آمد، اگرچه تفاوت قابل توجهی از نظر آماری به‌دست نیامد (P>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: تغییر زاویه عمودی (IVA) هیچ تأثیر منفی در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه ایجاد شده مواد ترمیمی زیبایی مختلف ندارد.

واژگان کلیدی: رادیوگرافی بایت وینگ، رادیوگرافی پری‌آپیکال، پوسیدگی ثانویه، زاویه عمودی

دریافت مقاله: ۹۱/۴/۳۰– پذیرش مقاله: ۹۱/۶/۱۸

[*] تهران، ولنجک، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده دندانپزشکی، بخش ترمیمی

E-mail: m_nakhostin@sbmu.ac.ir

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-02]

مقدمه

رزین‌های کامپوزیتی می‌توانند به‌طور گسترده‌ای در جهت رفع نگرانی فزاینده زیبایی عمل می‌کنند. اما با وجود بهبود این مواد، هنوز بعضی از معایب آنها مانند سایش و پوسیدگی ثانویه وجود دارد که باید در جهت رفع آنها تلاش کرد (۱).

پوسیدگی‌های ثانویه مشکلی هستند که اغلب در دندانپزشکی وجود دارد و به‌عنوان یکی از مهم‌ترین دلایل تعویض ترمیم می‌باشد (۲).

پوسیدگی‌های ثانویه به‌صورت ضایعه‌ای که در کناره‌های ترمیم قبلی وجود دارد تعریف می‌شوند (۳). این ضایعات معمولاً به‌صورت ضایعات بیرونی[1] رخ می‌دهند که از نظر بافت‌شناسی مشابه پوسیدگی اولیه مجاور ترمیم می‌باشند و یا به‌صورت ضایعات دیواره‌ای[2] بوده که به‌صورت نقص در مینا یا عاج در دیواره حفره روی می‌دهند (۴ و ۵).

تشخیص صحیح این ضایعات، در تعیین زمان مفید ترمیم‌ها بسیار مهم می‌باشد (۶). با این وجود، بنا بر مطالعه وایت (White) و همکاران تشخیص پوسیدگی‌ها حتی با رادیوگرافی نیز دشوار می‌باشد (۷). ولی همچنان رادیوگرافی همراه با معاینات بالینی به‌عنوان یک روش تشخیصی معمول در تشخیص پوسیدگی‌هاست (۸).

برای مشاهده بهتر پوسیدگی‌های ثانویه، شکستگی‌ها و نقایص تطابق و شکل، ترمیم‌ها باید از نظر عبور اشعه X (رادیواپسیتی) مشابه ساختارهای دندانی داشته باشند (۹ و ۱۰).

موادی که رادیواپسیتی بالاتری نسبت به ساختارهای دندانی دارند، مانند آمالگام می‌توانند پوسیدگی‌های ثانویه را مخفی کرده و برخی اوقات انجام رادیوگرافی از چند زاویه برای تشخیص این ضایعات ضروری می‌باشد. بر طبق مطالعه مگالهاس (Magalhaes) و همکاران، تنها وجود بالینی پریدگی[3] و رنگ‌های خاکستری مایل به آبی[4] در کناره‌های ترمیم‌های اکلوزالی آمالگام نمی‌تواند تأیید کننده وجود پوسیدگی‌های ثانویه باشد (۱).

همان‌گونه که پوسیدگی‌های ثانویه طول عمر بالینی ترمیم را تعیین می‌کنند، رادیوگرافی باید در تشخیص آنها بدون اینکه تحت تأثیر رادیواپسیتی ماده ترمیمی یا ژئومتری اشعه x قرار گیرد، مفید باشد (۱).

از آنجایی که پوسیدگی‌های ثانویه طول عمر بالینی ترمیم‌ها را تعیین می‌کنند، ارزیابی‌های رادیوگرافیک باید در تشخیص این پوسیدگی‌ها بدون تأثیرپذیری از رادیواپسیته مواد ترمیمی و زاویه عمودی اشعه X کارا باشد (۱).

هدف این مطالعه ارزیابی دقت تشخیصی ضایعات مشابه پوسیدگی ثانویه ایجاد شده در زیر مواد مختلف ترمیمی زیبایی با تغییر زاویه تابش عمودی اشعه X (IVA) می‌باشد.

ضرورت انجام طرح کاهش تکرار رادیوگرافی‌ها در بررسی پوسیدگی‌های ثانویه زیر ترمیم‌ها و در نتیجه کاهش دوز اشعه تابش شده بیمار است. از اثرات بیولوژیک تابش‌های یونیزان، می‌بایست به آسیب‌های کروموزومی اشاره نمود. بررسی این آسیب‌ها طی دو الی سه دهه گذشته منجر به آن شده است که این روش‌ها به‌عنوان راهنمایی برای اندازه‌گیری برخورد با تابش‌های یونیزان مورد استفاده قرار گیرند (۱۱).

[1] Outer lesion
[2] Wall lesion
[3] Ditch
[4] Bluish-gray

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-02]

مواد و روش‌کار

در این مطالعه آزمایشگاهی (*In Vitro*)، ۴۰ دندان مولر پوسیده انسان و ۵ دندان خلفی سالم (فاقد پوسیدگی و ترمیم) که شامل ۴ دندان پرمولر و ۳ دندان مولر بود، از میان دندان‌های کشیده شده انتخاب شدند. به‌منظور ضدعفونی کردن دندان‌ها، نمونه‌ها به‌مدت ۲۴ ساعت در فرمالین ۱۰ درصد نگهداری شد. در همه دندان‌ها حفرات مزیواکلوزودیستالی (MOD)[5] با عمق ۲ میلی‌متر در سطح اکلوزال و ۴ میلی‌متر در سطح پروگزیمال تهیه شد. عمق پوسیدگی‌ها به گونه‌ای بود که بعد از برداشت مقدار ذکر شده از سطح دندان پوسیدگی باقی می‌ماند.

دندان‌ها با ۲ نوع رزین کامپوزیتی ۲ بار ترمیم شدند: TPH-Spectrum (3M ESPE) Filtek-Z250 (Dentsply International Inc) رنگ مشابه (A3) برای همه مواد به‌کار رفت. دستورالعمل مشابه برای همه دندان‌ها به‌کار گرفته شد: ترمیم با یکی از دو نوع رزین، تهیه رادیوگرافی، برداشت ترمیم با فرز الماسی با سرعت بالا و ترمیم با رزین دیگر. ۵ دندان سالم در نمونه جهت برقراری تماس با دندان پوسیده مورد نظر به‌کار رفتند.

یک دندان ترمیم شده در تماس با دو دندان سالم در یک بلوک سیلیکونی نصب شد که در آن فقط دندان آزمایشی ترمیم شده تغییر می‌کرد و در بلوک دیگر ۳ دندان سالم با هم مانت شدند. این بلوک‌ها در یک فانتوم رادیوگرافی مانت (نصب) شدند (شکل ۱).

یک بلوک آکریلی جهت شبیه‌سازی بافت نرم به ضخامت ۱۰ میلی‌متر بین تیوب اشعه X و دندان‌ها قرار گرفت.



شکل ۱) نمونه فانتوم مورد مطالعه

با استفاده از دستگاه رادیوگرافی داخل دهانی (765DC، Densply Inc.IL:USA، International) Gendex در شرایط ۶۵Kvp و ۷ میلی‌آمپر (MA) و زمان توصیه شده برای فیلم با سرعت E و میزان فیلتراسیون معادل ۲ میلی‌متر آلومینیوم و دو زاویه عمودی مختلف (صفر و ۱۵±، زاویه مثبت جهت فک بالا و زاویه منفی جهت فک پایین) مورد تابش قرار گرفتند.

محل تیوب، دندان‌ها و فیلم در حین تهیه رادیوگرافی‌ها تثبیت گردید. رادیوگرافی‌های قابل تکرار با حفظ فاصله ۲۵ سانتی‌متری تهیه شدند. علاوه‌بر این، ظهور فیلم‌ها نیز با استفاده از دستگاه ظهور و ثبوت اتوماتیک Gendex(clarimax 300) انجام شد.

رادیوگرافی‌های معمولی (conventional) با استفاده از اسکنر لیزری (china، 12USL، Scanmarker، Microtek International Inc) در حالت Gray scale با رزولوشن ۳۰۰ نقطه در هر اینچ (dpi) دیجیتایزو به‌صورت تصاویر ۸ بیتی TIFF ذخیره شدند.

[5] Mesio-Occluso-Distal

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-02]

۴ مشاهده‌گر (۲ نفر رادیولوژیست و ۲ نفر دندانپزشک عمومی) تصاویر دیجیتایز شده را با استفاده از یک سیستم ۵ امتیازی بررسی کردند:

۱) قطعاً وجود ندارد،

۲) احتمالاً وجود ندارد،

۳) بدون نظر،

۴) احتمالاً وجود دارد،

۵) قطعاً وجود دارد.

تصاویر در اتاق تاریک با کامپیوتر desk top با مانیتور ۱۵ اینچی (LG Flatron W17525) مشاهده شدند. ۵۰ درصد از نمونه‌ها ۲ هفته بعد جهت میزان پایایی مشاهده‌گران (intra-observer reliability) دوباره مورد بررسی قرار گرفت.

Interclass Correlation Coefficient (ICC) جهت ارزیابی Inter-observer reliability، Intra به‌کار گرفته شد. آنالیز ROC برای ارزیابی کارآیی مشاهده گران در تشخیص پوسیدگی‌های ثانویه با رزین‌های کامپوزیتی و IVA مختلف اشعه X به‌کار رفت. با استفاده از نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc، Chicago، Il، USA) ویرایش ۱۶ منحنی‌های ROC برای هر ترکیبی از رزین‌های کامپوزیتی (۲ نوع) و IVA (۲ زاویه) اشعه X با مقدار میانگین پاسخ‌های مشاهده گران رسم شد. سطح زیر منحنی ROC (Az) کارآیی روش تشخیصی را نشان می‌دهد و به‌عنوان ایندکس دقت (accuracy index) به‌کار گرفته شد. تفاوت‌های بین الگوهای پاسخی مشاهده‌گران برای هر کامپوزیت رزین و IVA اشعه X با کاربرد آزمون‌های ویلکاکسون و فردمن[6] ارزیابی شد. میزان خطا (α) برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

مقادیر ICC برای توافق بین مشاهده‌گران و پایایی مشاهده‌گران به‌ترتیب برابر ۰/۶۸۸ و ۰/۵۹۸ با ضریب اطمینان ۹۵ درصد محاسبه شد. مقدار توافق بین مشاهده‌گران بالای ۰/۴ بود که نشان‌دهنده سطح توافق رضایت بخشی می‌باشد.

مقادیر صحت بالاتری در (TPH-Spectrum، IVA=۱۵ (Az=۰/۶۵ ،Filtek –z۲۵۰>Az=۰/۵۸ در مقایسه با (TPH-Spectrum، Az=۰/۳۵، Filtek–Z۲۵۰، IVA=۰(Az=۰/۵۰ به‌دست آمد. الگوهای پاسخی مشاهده‌گران تفاوتی در مواد ترمیمی مشابه در مقایسه دو IVA مختلف اشعه X (wilcoxon test، P=۰/۰۷>۰/۰۵) و در IVA مشابه اشعه X در مقایسه دو رزین کامپوزیت (friedman test، P=۰/۰۶>۰/۰۵) نشان نداد.

جدول ۱) میزان سطح زیر منحنی در دو کامپوزیت به‌کار رفته

زاویه عمودی	سطح زیر منحنی (Az)	میزان خطای استاندارد	میزان ضریب اطمینان (۹۵ درصد)
TPH-Spectrum(صفر درجه)	۰/۳۵	۰/۱۳	۰/۱۲-۰/۶۲
TPH-Spectrum(۱۵ درجه)	۰/۵۰	۰/۱۴	۰/۲۹-۰/۸۲
Filtek-Z250(صفر درجه)	۰/۵۰	۰/۱۳	۰/۲۴-۰/۸۰
Filtek-Z250(۱۵ درجه)	۰/۶۵	۰/۱۳	۰/۳۹-۰/۹۱

بحث

از لحاظ دقت تشخیصی پوسیدگی‌های ثانویه در زیر ترمیم‌های مختلف و IVAهای مختلف اشعه X، تفاوت قابل توجهی بین ۲ زاویه (صفر و ۱۵ درجه) دیده نشد. این یافته‌ها مطابق با نتایج مطالعه تویت (Tveit) بود که با کاربرد ۴ IVA مختلف اشعه X (صفر تا ۱۵ درجه) هیچ تفاوت قابل توجهی با وجود مقادیر بالاتر دقت در ۱۰ درجه مشاهده نشد (۱۲).

[6] Freidman & Wilcoxon tests

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-02]

همچنین نتایج مطالعه کنونی با مطالعه موریرا (Moreira) و همکاران (۱) هم‌خوانی داشت که از دو IVA مختلف (صفر و ۱۰ درجه) استفاده شده بود. از سوی دیگر ون در استیل (van der Stell) و همکاران (۱۳) نشان دادند که حداکثر IVA که توانایی تشخیصی رضایت‌بخشی از پوسیدگی‌های ثانویه دارد برابر ۷/۵ درجه می‌باشد، زیرا افزایش زاویه باعث محو شدن تصویر پوسیدگی به‌علت روی هم قرار گرفتن آن بر روی مواد ترمیمی می‌شود. اگر چه در این مطالعه ماده ترمیمی آمالگام بود که عدد اتمی بالا داشته و باعث جذب بالای اشعه X می‌شود. در مطالعه کنونی رزین‌های کامپوزیتی عدد اتمی پایین داشتند.

آکارسلان (Akarslan) و همکاران (۱) نشان دادند که رادیوگرافی بایت وینگ نسبت به رادیوگرافی پری‌آپیکال در تشخیص پوسیدگی‌های پروگزیمالی در دندان‌های خلفی دقیق‌تر می‌باشد، زیرا هر تغییری در زاویه اشعه X تشخیص ضایعات را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در ارتباط با رادیواپسیتی مواد ترمیمی، تفاوت قابل توجهی در بین رزین‌های کامپوزیت در این مطالعه دیده نشد. این نتایج مشابه مطالعه هاک (Haak) (۱۴) بود که هیچ تفاوتی را در رزین‌های کامپوزیتی مختلف نشان نداد.

در این مطالعه مقادیر بالاتر Az در IVA=۱۵ به‌دست آمد. ولی مقادیر Az در حدود ۰/۵ به‌صورت مستقل از IVA بود که به پاسخ با حدس و گمانه‌زنی (Guessing) مربوط می‌شود. این مقادیر Az ممکن است توسط فاکتورهای مختلفی تحت تأثیر قرار بگیرد:

یکی از این فاکتورها، تشخیص مشکل‌تر پوسیدگی‌های زیر ترمیم‌های زیبایی می‌باشد، که به اثر اپتیکال رادیواپسیتی مواد ترمیمی به‌خصوص در ضایعات کوچک مربوط می‌شود (۱۲ و ۱۳).

رادیوگرافی‌ها در عین حال که مفید می‌باشند، ولی تشخیص پوسیدگی به‌طور ذاتی کار دشواری است، زیرا برای تشخیص ضایعات توسط رادیوگرافی باید بیش از ۴۰ درصد دمینرالیزاسیون رخ دهد (۱۵). علاوه‌بر این روی هم قرار گرفتن تصویر مواد ترمیمی تشخیص پوسیدگی‌ها را سخت‌تر می‌نماید (۱۶ و ۱۷). همچنین نشان داده شده که در پروسه دیجیتایز کردن Noise فیزیکی به تصویر رادیوگرافی اضافه می‌شود و می‌تواند ضایعات پوسیدگی کوچک را پنهان سازد (۱۹-۱۷). ولی نتایج به‌دست آمده از این مطالعه مطابق با نتایج بالینی است.

بر طبق مطالعه کرکوینگ (Kirkevang) (۶) رزین‌های کامپوزیتی همچنان کارآیی کمی به‌عنوان ماده ترمیمی دندان‌های خلفی دارند و باید به‌صورت دوره‌ای جهت جلوگیری از عود پوسیدگی چک شوند.

در بررسی کنونی، برای بررسی پوسیدگی‌های ثانویه، رادیوگرافی‌های بایت وینگ به‌همراه معاینه بالینی پیشنهاد می‌شود. از جمله محدودیت‌های مطالعه، استفاده از ماده‌ای بود که بافت نرم را شبیه‌سازی نماید که در این مطالعه از بلوک آکریلی استفاده شد. همچنین، قرار دادن دندان‌ها در فانتوم با توجه به شکل دندان‌ها و حفره موجود در فانتوم‌ها مشکل بود.

با توجه به این مطالعه و محدودیت آن (استفاده از فانتوم و استفاده از بلوک آکریلی جهت شبیه‌سازی بافت نرم) تشخیص پوسیدگی ثانویه در زیر مواد ترمیمی زیبایی مختلف از تغییر IVA اشعه هیچ تأثیر

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-02]

منفی (کاهش دقت تشخیصی) نمی‌پذیرد. بنابراین رادیوگرافی بایت وینگ روش مطمئنی برای تشخیص پوسیدگی ثانویه می‌باشد، حتی اگر عمل موازی سازی آن به‌طور مناسبی انجام نشود.

References:

1.Moreira PL, Messora MR, Pereira SM, et al. Diagnosis of Secondary Caries in Esthetic Restorations: Influence of the Incidence Vertical Angle of the X-Ray Beam. Braz Dent J 2011; 22: 129-33.
2.Nauhaus KW, Rodrigues JA, Seemann R, et al. Detection of proximal secondary caries at cervical class II-amalgam restoration margins in vitro. J Dent 2012; 40; 493-9.
3.Mjör IA, Toffenetti F. Secondary caries: a literature review with case reports. Quintessence. Int 2000; 31: 165-79.
4.Hals E, Nernaes A. Histopathology of in vitro caries developing around silver amalgam fillings. Caries Res 1971; 5: 58-77.
5.Kidd EA. Secondary caries. Dent Update 1981; 8: 253-60.
6.Kirkevang LL, Vaeth M, Wenzel A. Prevalence and incidence of caries lesions in relation to placement and replacement of fillings: a longitudinal observational radiographic study of an adult Danish population. Caries Res 2009; 43: 286-93.
7.White SC, Yoon DC. Comparative performance of digital and conventional images for detecting proximal surfaces caries. Dentomaxillofac Radiol 1997; 26: 32-8.
8.Abesi F, Mirshekar A, Moudi E, et al. Diagnostic Accuracy of Digital and Conventional Radiography in the Detection of Non-Cavitated Approximal Dental Caries. Iran J Radiol 2012; 9: 17-21.
9.Pedrosa RF, Brasileiro IV, dos Anjos Pontual ML, et al. Influence of materials radiopacity in radiographic diagnosis of secondary caries: evaluation in film and two digital systems. Dentomaxillofac Radiol 2011; 40: 344-50.
10.ISO:DP 4049. Dental resin based restorative materials. International standards organization (Draft Proposal); clause 6.10: 1985.
11.Khamisipour Gh, Tamjidi A, Tamjid A, et al. Genetic damages in radiation workers of radiology centers in Bushehr port. ISMJ 2004; 1: 11-8.
12.Tveit AB, Espelid I, Erickson RL, et al. Vertical angulation from X-ray beam and radiographic diagnosis of secondary caries. Community Dent Oral Epidemiol 1991; 19: 333- 5.
13.van der Stelt PF, Ruttiman UE, Webber RL, et al. In vitro study into the influence from x-ray beam angulation on the detection of artificial caries defects on interproximal radiographs. Caries Res 1989; 23: 334-41.
14.Haak R, Wicht MJ, Hellmich M, et al. Detection of marginal defects of composite restorations with conventional and digital radiographs. Eur J Oral Sci 2002; 110: 282-6.
15.Torres MG, Santos Ada S, Neves FS, Arriaga ML,et al. Assessment of enamel-dentin caries lesions detection using bitewing PSP digital images. J Appl Oral Sci 2011; 19: 462-8.
16.Zoellner A, Diemer B, Weber HP, Stassinakis A, et al. Histologic and radiographic assessment of caries-like lesions localized at the crown margin. J Prosthet Dent 2002; 88: 54-9.
17.Jacobsen JH, Hansen B, Wenzel A, et al. Relationship between histological and radiographic caries lesion depth measured in images from four digital radiography systems. Caries Res 2004; 38: 34-8.
18.Peker I, Toraman Alkurt M, Altunkaynak B. Film tomography compared with film and digital bitewing radiography for proximal caries detection. Dentomaxillofac Radiol 2007; 36: 495-9.
19.Valizadeh S, Tavakoli MA, Zarabian T, et al. Diagnostic Accuracy of Digitized

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-02]

Dent Res Dent Clin Dent Prospect 2009; 3: 126-31.

Conventional Radiographs by Camera and Scanner in Detection of Proximal Caries. J

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-02]

Original Article

Diagnosis of dental secondary caries in composite restoration by changing vertical angulation in bitewing radiography (in vitro)

MR. Nokhostin [1], A. Ghaznavi [2]*

[1]Department of Operative, School of Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sceinecs, Tehran, IRAN
[2]Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sceinecs, Tehran, IRAN

(Received 20 Jul, 2012 Accepted 8 Sep, 2012)

Abstract

Background: Radiography plays an important role in the detection of secondary caries.These caries are most important cause of changing restorations .The aim of this study was to evaluate the accuracy on diagnosis of secondary caries on esthetic restorations of different materials, changing the incidence vertical angle (IVA) of the x-ray beam.

Material and Methods: 40 carious extracted human molars received MOD inlay preparations in vitro study. All teeth were restored with 2 composite resins (Filtek-Z250 and TPH-Spectrum) at 2 moments. Two radiographic images were acquired with 0º and 15º IVA. Four observers evaluated the images using a 5-point confidence scale. Inter, intra-observer reliability was analyzed with the Interclass Correlation Coefficient and the diagnostic accuracy was evaluated using the area under the ROC curve (Az), Friedman test and Wilcoxon test (α=0.05).

Results: Higher accuracy values were obtained with 15º IVA (Az=0.65, Filtek-Z250>Az=0.56, TPH-Spectrum) compared to 0º (Az=0.50, Filtek-Z250>Az=0.37, TPH-Spectrum), though without statistically significant difference (p>0.05).

Conclusion: Changing the IVA of the x-ray beam has no negative influence on the diagnosis of secondary caries-like lesions simulated on ethetic restraction of different materials.

Keywords: bitewing radiography, periapical radiography, secondary caries, vertical angulation

**Address for correspondence*: Department of Operative, School of Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sceinecs, Tehran, IRAN; E-mail: m_nakhostin@sbmu.ac.ir

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-02]