مقایسه تاثیر دستگاههای LED با QHT بر میزان ریزنشت ترمیم کامپوزیتی

دکتر سعید نعمتی انارکی[۱] دکتر هدی صفایی[#۲] دکتر فریناز عسگرپور[۳] دکتر علی صفار حاج حسینی [۳]

۱- استاد یار گروه ترمیمی و زیبایی ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران
۲- دستیار تخصصی گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی تهران
۳- دستیار تخصصی گروه آموزشی پریو، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران

خلاصه:

سابقه و هــدف:

امروزه دستگاههای **LED** به دلیل مزایایشان در بین دندانپزشکان محبوبیت زیادی پیدا کرده‌اند، بنابراین ارزیابی ریزنشت ترمیمهای دندانی متعاقب کیور نمودن با این دستگاهها یک اولویت پژوهشی است. در این مطالعه ریزنشت حفرات کلاس**V** کامپوزیت پس از کیور نمودن آنها بوسیله **LED** و **QHT** با یکدیگر مقایسه شدند.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق تجربی- آزمایشگاهی از کامپوزیت(Z100 (3M ESPE, USA استفاده شد. حفرات کلاس V با اندازه (۳×۲×۲)میلیمتردر سطوح باکال ۳۰ دندان پره مولر سالم انسانی تعبیه شده و با کامپوزیت Z100 ترمیم شدند. نمونه ها به دو گروه ۱۵ تایی تقسیم شدند. گروه اول توسط دستگاه هالوژن ۲/۵ coltolux و دومی با دستگاه LED Apoza برای مدت ۴۰ ثانیه کیور شدند و بعد تحت پروسه ترمو سایکلینگ ۵-۵۵ (درجه سانتی گراد) و ۵۰۰ دور قرار گرفتند. سپس نمونه‌ها برا ی۲ ساعت در محلول نیترات نقره قرار گرفتند و به دنبال آن برای مدت ۶ ساعت در محلول ظهور رادیولوژی قرار داده شدند تا احیای نقره به یونهای فلزی تسهیل گردد. نمونه ها سپس برش داده شده و با استریو میکروسکوپ با بزرگنمایی ۴۰ بررسی شدند. آنالیز آماری با آزمون Mann whitney و Fisher انجام گرفت.

یافته‌ها: میزان ریزنشت در نواحی ژنژیوال ترمیم ها در گروه دستگاه LED و هالوژن به ترتیب۰/۳۵±۱/۱۳و ۱/۰۵±۱/۶و در نواحی اکلوزال ۰/۴۳±۰/۲ و۰/۳۵±۰/۱۳ بود و تفاوت ریز نشت بین دو دستگاه از لحاظ آماری معنی دار نبود(P<۰/۲) و(P<۰/۴).

نتیجه گیری: استفاده از دستگاهLED یا QTH برای کیور کردن کامپوزیت Z100 منجربه ریز نشت مشابهی در لبه های مینایی و عاجی می شود.

کلید واژه‌ها: ریزنشت، دندانی، عوامل باندینگ عاجی، دستگاه لایت کیور

وصول مقاله: ۹۱/۱/۲۷ اصلاح نهایی: ۹۱/۵/۱۸ پذیرش مقاله: ۹۱/۷/۱۹

مقدمه:

ریزنشت اطراف ترمیم‌های رزینی مشکل مهمی در کـاربرد ایـن ترمیم‌ها بخصوص در ناحیه سرویکالی دندانها ایجاد نموده است. این ریزنشت میتواند منجر به ایجاد عوارضـی نظیـر حساسـیت دنـدانها، تغییـر رنـگ لبـه‌ای رستوریشـن و پوسـیدگی ثانویـه شود.[۱] ریزنشت عبارت است از مسیر غیر قابل تشـخیص عبـور باکتری‌ها، مایعات و یون‌ها و مولکولها بین یـک دیـواره حفـره و ماده ترمیمی.[۲] میزان ریز نشت رابطه مستقیمی با خصوصیات فیزیکی و مکانیکی کامپوزیـت و نیـز میـزان پلیمریزاسـیون آن دارد. در ایـن میـان واضـح اسـت کـه وضـعیت دسـتگاه نـوری می‌تواند اثری انکار ناپذیر بـر میـزان پلیمریزاسـیون و ریزنشـت ترمیم اعمال کند.[۳،۴] استفاده از دستگاههای لایت کیور جزئی جدایی ناپذیر از دندانپزشکی مدرن می‌باشد و برای کیور کـردن کامپوزیتهای متداول، گلاس آینومرها ، فیشور سیلانتها، بیس‌ها و لاینرها و باند کـردن براکتهـای ارتودنسـی از ایـن دسـتگاهها استفاده می‌شود.[۵،۶] دستگاههای لایت کیور از سال ۱۹۷۶ بـه

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر هدی صفایی، دستیار تخصصی گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی تهران آدرس: تهران- خیابان کارگر شمالی- دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران ، گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی ، طبقه چهارم. تلفن: ۰۹۱۲۳۵۱۹۹۳۱ ایمیل: hoda.safaie@gmail.com

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.4.5.7]

بـازار آمدنـد و اولـین کامپوزیتهـا بـا چراغهـای UV کیـور می‌شدند.[۷] با گذشت زمان ایـن سیسـتم‌هـا، بـا مـواد سـخت شونده با نور مرئی جایگزین شدند. [۷-۹] اغلب دستگاههای لایت کیـور مـورد اسـتفاده دارای لامـپ کـوارتز تنگسـتن - هـالوژن (QTH) می‌باشند. در لامپهای هالوژن، انـرژی الکتریکـی یـک فیلامان تنگستنی را گرم می‌کند که بیشـتر انـرژی بـه حـرارت تبدیل می‌شود و قسمت کوچکی از آن به انرژی نـورانی تبـدیل می‌شود. و به همین دلیل دارای طول عمر کمی هسـتند و بایـد خنک شوند.[۱۰] در سالهای اخیر دستگاههای LED یا Light Emiting Diode به بازار عرضه شده‌اند. در دیودهای سـاطع کننده LED از نیمه هادی‌های گالیوم نیتـرات بـرای نـور آبـی استفاده می‌کنند. LED نیاز به فیلتر ندارد، طول عمر طـولانی دارد، حرارت زیادی تولید نمی‌کند و عمر آن در حدود ۱۰۰۰۰ سـاعت مـی‌باشـد.[۱۱] بـه ایـن جهـت بررسـی توانـایی دستگاههای LED در کیورکردن کامل و در نتیجه اثر بر میزان ریز نشت و مقایسه آن با دستگاههای معمولی هالوژن با اهمیت بنظـر مـی‌رسـد، زیـرا در صـورتیکه ایـن دسـتگاهها توانـایی پلیمریزاسـیون کامـل کامپوزیتهـا را نداشـته باشـند، پیامـد آن ضعف ترمیم، ایجاد ریزنشت، عود پوسیدگی و در نهایت شکست درمان خواهد بود.[۱] با توجه به اهمیت موضوع، در این تحقیـق به مقایسه تاثیر۲ نوع دستگاه لایـت کیـور هـالوژن و LED بـر میـزان ریـز نشـت کامپوزیـت z100 درحفـرات class v در دندانهای کشیده شده انسانی پرداختیم.

مواد و روش ها:

این تحقیق بصورت تجربی- آزمایشـگاهی و بـر روی تعـداد ۳۰ نمونه انجام شد.

برای انجام این تحقیق از کامپوزیت z100 میکروفیل با بـیس Bis GMA (۳M ESPE, USA) استفاده شد. تعداد ۳۰ دندان پرمولر عاری از پوسیدگی که توسط کورت و پودر پامیس و رابرکپ با استفاده از یک هندپیس بـا دور پـایین تمیـز شـده بودنـد، انتخـاب و در آب مقطـر و در دمـای اتـاق (۲۷-۲۲درجه سانتی گراد) نگهداری شدند. حفـرات Class V با استفاده از فرز الماسی استوانه‌ای شماره ۰۰۸(تیزکـاوان ، ایران) ایجاد شدند. ابعاد این حفره‌ها شامل ۳ میلی‌متر طول ۲ میلی متر عرض و ۲ میلی‌متر عمق بود. مـارژین ژنژیـوال ۱ میلی‌متر زیر CEJ در ناحیه عاج / سمنتوم و مارژین اکلـوزال در مینا قرار داشته و مارژینهای مینا با فرز شعله شمعی با زاویه ۴۵ درجه به اندازهٔ ۵ میلی‌متر بول شدند. سپس نمونه‌ها بطـور تصادفی به ۲ گروه ۱۵ تایی تقسیم شدند: یک گروه بـا دسـتگاه هالوژن،(Coltolux 5/2, USA) با شدت ۴۰۰ مگاوات بـر سانتی‌متـر مربـع و گـروه دیگـر توسـط دسـتگاه ,Apoza) LED (Japanبا شدت ۹۸۰ مگاوات بر سـانتی‌متـر مربـع) کیورشدند. هـر حفـره قبـل از تـرمیم بـا اسـتفاده از پـامیس و رابرکپ تمیز شد. پس از تهیه حفره، مراحل اچ و باند بـه شـرح زیر انجام شد. هم مینا و هم عاج با اسید فسفریک ۳۷٪(کیمیـا، ایران) به مدت ۱۵ ثانیه اچ شدند. سپس کاملاً شسته شده، بـا گلوله پنبه خشک شدند. در حدی کـه سـطح، انـدکی مرطـوب باقی ماند. ۲ لایـه ادهزیـو Adper Single Bond (3M ESPE, USA) بکار رفت و به آرامی توسط هوا به مـدت ۲ ثانیه از فاصله ۳۰ سانتی‌متـری خشـک شـد و بـرای مـدت ۲۰ ثانیه Cure شد. هر حفره با کامپوزیت z100 ، رنگ A۲ در ۲ لایه افقی ترمیم شد. هر لایه برای مـدت ۴۰ ثانیـه در گـروه اول بوسیله هالوژن و در گروه دوم بوسیله LED کیور شـدند. نمونه‌ها سـپس بـا اسـتفاده از فـرز الماسـی Fine و دیسـک Soflex(3M ESPE, USA)، اتمام و پرداخـت شـدند و بعد بمدت ۲۴ ساعت در آب مقطر ۳۷° نگهداری شـدند. سـپس سیکل حرارتی در نمونه‌ها به تعداد ۵۰۰ دور صورت گرفت کـه عبارت بـود از قـرار گـرفتن در حمـام آب ۵ و۵۵° کـه زمـان نگهداری در هر کـدام ۳۰ ثانیـه بـود. پـس از سـیکل حرارتـی، نمونه‌ها در تمام سطوح به جز ناحیـه تـرمیم و ۱میلـی‌متـر دور تـرمیم توسـط لاک نـاخن پوشـیده شـدند. سـپس در محلـول نیترات نقره (۵۰٪ وزنی و pH =۶/۷) قرار داده شـده و بـرای مدت ۲ ساعت در تاریکی مطلق قرار گرفتند. آنگـاه توسـط آب کاملاً شستشو داده شده و برای مدت ۶ ساعت در محلول ظهور رادیولوژی زیر نور فلورسـانت جهـت تسـهیل احیـای نقـره بـه

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.4.5.7]

یونهای فلزی قرار گرفتند. [۱۲]

نمونه‌ها توسط آب روان شسته شده توسط دستگاه برش (Presi , Mecatome , T201 A, France) و با کمک دیسک الماسی در مرکز ترمیم بصورت طولی برش داده شدند. با بررسی هر دو نیمه برش خورده دندان، بیشترین درجه نفوذ رنگ برای هر قطعه برش خورده ثبت شد. نفوذ دای در مارژینهای مینایی و عاجی، مطابق با معیارهای زیر درجه‌بندی شدند: [۱۲]

۰= عدم نفوذ نیترات نقره در محل تلاقی دندان و ترمیم یا نفوذ کمتر از $\frac{۱}{۳}$ دیواره

۱= نفوذ دای در طول دیواره حفره به اندازه $\frac{۱}{۳}$ عمق حفره

۲= نفوذ بیش از $\frac{۱}{۳}$ ولی کمتر از $\frac{۲}{۳}$ عمق حفره

۳= نفوذ بیش از $\frac{۲}{۳}$ عمق حفره ولی با فاصلهٔ‌کمی از دیواره اگزیال

۴= نفوذ دای در تمام عمق حفره با درگیر کردن دیواره آگزیال

هر نمونه با استفاده از جدول بندی فوق با استریو میکروسکوپ (Nikon 800, Tokyo, Japan) با بزرگنمایی 40 x مورد بررسی قرار گرفتند.

جهت مقایسه مقادیر ریز نشت در مارژین‌های مینایی و عاجی از آزمون آماری Mann-U- whitney و آزمون Fisher استفاده شده و P> ۰/۰۲ به عنوان سطح معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها:

این مطالعه بر روی ۳۰ نمونه که در دو گروه ۱۵تایی قرار گرفته بودند انجام شد. میزان ریزنشت در ناحیه ژنژیوال و به تفکیک دستگاه در جدول ۱ ارائه شده است و نشان می دهد که میزان ریزنشت بین دو دستگاه از لحاظ آماری معنی دار نبود. (P<۰/۲)

جدول ۱ – کیفیت و کمیت ریزنشت بر حسب دستگاهها در ناحیه ژنژیوال

ریز نشت / گروهها	کمی	کیفی				
		۰	۱	۲	۳	۴
دستگاه هالوژن ۱۵ = تعداد	۱/۶±۱/۰۵	۱	۸	۳	۲	۱
دستگاهLED ۱۵ = تعداد	۱/۱۳±۰/۳۵	۰	۱۳	۲	۰	۰
Pvalue	P<۰/۲					

میزان ریزنشت در ناحیه اکلوزال هم به لحاظ کمی و هم به لحاظ کیفی و به تفکیک نوع دستگاه در جدول ۲ ارائه شده است و نشان می دهد در این مورد نیز تفاوت ریزنشت بین دو دستگاه از لحاظ آماری معنی دار نبود.(P<۰/۴)

جدول ۲ - کیفیت و کمیت ریزنشت بر حسب دستگاه‌ها در ناحیه اکلوزال

ریز نشت / گروهها	کمی	کیفی				
		۰	۱	۲	۳	۴
دستگاه هالوژن ۱۵ = تعداد	۰/۱۳±۰/۳۵	۱۳	۲	۰	۰	۰
دستگاهLED ۱۵ = تعداد	۰/۲±۰/۴۳	۱۲	۳	۰	۰	۰
Pvalue	P<۰/۴	P<۰/۹				

بحث:

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ریزنشت کامپوزیت Z ۱۰۰ به هنگام پلیمریزاسیون با دستگاه LED و هالوژن تفاوت معناداری ندارد. نتیجه مورد نظر با مطالعه Rahiotis, Jain، Jiménez-Planas ،Harada و همکارانشان مشابه بود. [۱۳-۱۶]

از طرفی Ritter و همکاران ریزنشت بیشتر ترمیم‌ها به

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.4.5.7]

دنبال استفاده از دستگاه هالوژن و Oberholzer ریزنشت کمتر را در گروه LED گزارش کرده بودند.[۱۷،۱۸]

تحقیقاتی توسط Estephan و همکاران در زمینه مقایسهٔ بین ریز نشت کامپوزیت پس ازکیور کردن با دستگاههای LEDو هالوژن معمولی انجام شد که نتیجهٔ این تحقیقات ریزنشت کمتر توسط دستگاههای هالوژن را نشان می‌داد.[۳]

در تحقیق دیگری که توسط Rahiotis و همکاران انجام گرفت هیچ تفاوت معنی‌داری در میزان ریز نشت بین دستگاههای لایت کیور مختلف مشاهده نشد. البته پلاسما آرک بیشترین میزان درز لبه‌ای را نشان داد. [۴]

نتیجهٔ پروسهٔ پلیمریزاسیون نوری، انقباض بعلت تشکیل پیوندهای کووالان بین واحدهای مونومر می‌باشد.[۱۹] این انقباض هر چقدر مقدار پلیمریزاسیون کامپوزیت به حد مطلوب آن نزدیک‌تر شود، افزایش می‌یابد و نتیجه آن ایجاد درز بین لبه های حفره است. این انقباض به عوامل مختلفی از جمله ترکیب حفره، فاکتور C ، نوع و رنگ کامپوزیت، ویژگیهای ویسکوالاستیک سیستم باندینگ، تکنیک ترمیم و روش نور دهی بستگی دارد. مقاومت و دوام باند بینابینی تا حد زیادی به استرس ایجاد شده در اثر انقباض رزین کامپوزیت بستگی دارد.[۲۰-۲۵]

انسداد لبه های ترمیم، یکی از عوامل بسیار مهم در موفقیت کلینیکی ترمیم می‌باشد. هر گونه شکست در حد فاصل بین دندان و کامپوزیت منجر به ریزنشت لبه ای و ازدیاد حساسیت بعدی، عود پوسیدگی و به مخاطره افتادن سلامت پالپ می‌شود.[۱۲]

از طرفی پلیمریزاسیون کافی برای بدست آوردن ویژگیهای فیزیکی مطلوب و کاربرد کلینیکی رزین کامپوزیت ضروری است که عدم انجام آن باعث خواص فیزیکی پایین کامپوزیت، حلالیت در محیط و ریزنشت می‌گردد.

مهمترین عوامل موثر بر پلیمریزاسیون عبارتند از شدت اشعه، زمان و فاصله نوک دستگاه تا سطح کامپوزیت.[۲] در این مطالعه عامل زمان تابش یکسان سازی شد و برای هر دو نوع دستگاه، زمان کیور۴۰ ثانیه (توصیه شده توسط کارخانه سازنده) در نظر گرفته شد و عامل فاصله نیز با ثابت نگهداشتن نوک دستگاه در کمتر از ۱میلی‌متر سطح در هر ۲ گروه یکسان سازی شد. شدت اشعه نیز در هر ۲ دستگاه توسط رادیومتر بلافاصله قبل از کیور کردن هر نمونه اندازه‌گیری شد.

در این مطالعه نوع تراش حفره کلاس V غیر گیردار انتخاب شد. زیرا کمترین پتانسیل را برای سیلان کامپوزیت در حین پلیمریزاسیون دارد و بعلت دارا بودن فاکتورC بیشترین احتمال را در ایجاد باز شدگی لبه‌ای ایجاد می‌کند. [۲۶] از طرفی نیمی از حفره ها دارای لبه‌های مینایی و نیم دیگر دارای لبه‌های عاجی بودند که می‌توان از مقایسه آنها بهره برد. این مدل براساس مطالعات می‌تواند استرس کافی برای ایجاد درز لبه‌ای را در محل تلاقی دندان و باندینگ نشان دهد[۲۳،۱۶]

همان طور که اشاره شد نوع دستگاه لایت کیور و روش استفاده از آن تأثیر زیادی در پلیمریزاسیون کامپوزیت و وقوع یا عدم وقوع ریزنشت بعدی دارد. علیرغم محبوبیت‌های دستگاه هالوژن، مشکلاتی در استفاده از آن وجود دارد. از جمله اینکه عمر لامپهای هالوژن کوتاه می‌باشد و لامپ و رفلکتور و فیلتر آن می‌تواند در طول زمان دچار فرسودگی شود. تولید گرمای زیاد از دیگر اشکالات این دستگاه می‌باشد.[۲۵] در حالیکه این مسایل برای دستگاههای LED وجود ندارد، به همین دلیل استفاده از آنها به سرعت رو به گسترش است.

اکثریت قریب به اتفاق کامپوزیتها، آغازگر نوری کامفورکینون دارند که قله جذب آن ۴۶۷ نانومتر است که با قله خروجیLED۴۵۶ نانومتر تطابق دارد.[۲۷، ۲۶] اما اگر آغازگرهای نوری دیگری هم بکار رفته باشد که طیف جذبی آنها کمی متفاوت باشد، در آن صورت با دستگاه‌های هالوژن کیور خواهند شد. ولی باLED ،کیورینگ کامل نخواهد داشت. در مقایسه با LED ، طیف خروجی هالوژن وسیع‌تر و تابش وسیعتری در تمام قسمتها ایجاد می‌کند. هر چند که محدودهٔ طول موج آن توسط فیلترها تنظیم شده است. از

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.4.5.7]

طرفی خلوص طیف(Spectral purity) در دستگاه‌های LEDباعث می‌شود که مراحل پلیمریزاسیون کامپوزیت بهتر انجام شود. علاوه بر اینکه حرارت زیادی هم ساطع نمی‌کنند.[۲۸]

Faria-e- silva و همکارانش اثر دستگاه‌های لایت کیور LED و QTH را بر درجه تبدیل دو سیتم باندینگ خود اچ شونده و اچ کامل مقایسه کردند و نشان دادند که اثر دستگاه لایت کیور روی درجه تبدیل به نوع ماده بستگی دارد و در همه سیستم‌ها یکسان نیست. عواملی از جمله ساختار منومرهای فانکشنال، غلظت، درجه حرارت و حضور حلال در این زمینه موثر هستند.[۲۹]

در مطالعه ی حاضر همانند اکثر مطالعات، ریزنشت در لبه‌های مینایی و عاجی بصورت جدا سنجیده شد و بررسی آماری وجود اختلاف معنی‌دار بین ریزنشت لبه‌های مینایی و عاجی را بیان کردند. ولی بین دو گروه در میزان ریزنشت بین لبه‌های مینایی با یکدیگر یا لبه‌های عاجی با یکدیگر تفاوت معنی‌داری حاصل نشد. یعنی ریزنشت بین LED و هالوژن در مینا تفاوت معنی‌داری نداشت. این مسئله از یک سو بیانگر اهمیت نسج باند شونده می‌باشد. به عبارتی تفاوت در ساختار مینا و عاج باعث شده که باند شدن به عاج به علت وجود توبولهای عاجی و مواد معدنی کمتر و مواد آلی و آب بیشتر به نسبت مینا دشوارتر باشد و از سوی دیگر بیان می‌دارد که هیچ کدام از روشهای فوق قادر به حذف ریزنشت در لبه‌های عاجی حفره نمی‌باشند.

از طرفی باندینگ بکار رفته در این مطالعه یعنی Adper Single Bond یک باندینگ توتال اچ می‌باشد و همانگونه که در بسیاری از مطالعات نشان داده شده جزء عوامل باندینگ با قدرت بالا بوده و از طرفی وجود مقادیر زیاد آغازگر نوری در کامپوزیت می‌تواند از عوامل احتمالی دیگر در پایین بودن میزان ریزنشت در لبه‌های عاجی و عدم تفاوت معنی دار بین گروهها باشد. [۳۰]

عامل دیگری که به کاهش انقباض پلیمریزاسیون کمک می‌کند، تعداد کمتر مونومر در واحد حجم است. کامپوزیت z100علاوه بر Bis GMA حاوی مونومر UDMA نیز می‌باشد که قسمت Urethane آن مولکولهای بزرگتری داشته و حجم بیشتری را اشغال کرده است در نتیجه در واحد حجم تعداد کمتری از آنها حضور داشته‌اند. [۲۸]

همچنین روش کار در این مطالعه یعنی قرار دادن لایه‌های کامپوزیت می‌تواند اثر کششی انقباضی حین پلیمریزاسیون را که دیواره‌های مینایی می‌توانند بر دیواره‌های عاجی وارد نمایند (به علت باند قویتر و مستحکم‌تر) خنثی کرده که خود منجربه نتایج مطلوب‌تری در دیواره‌های عاجی گردیده است.[۲۸]

اگرچه با دقت در جداول و مقایسه دو گروه برتری اندک LED به هالوژن مشهود است، با این حال محاسبات آماری نشان داد تفاوت معنی‌داری بین این دو گروه وجود ندارد و هر دو تقریباً به یک میزان در مقابل ریزنشت مقاومت می‌کنند.

نتیجه گیری:

استفاده از دستگاه LED یا هالوژن جهت کیور کامپوزیت دندانی، تغییری در میزان ریز نشت در لبه های مینایی /عاجی ایجاد نمی‌کند. هیچ کدام از روشهای فوق قادر به جلوگیری از ریزنشت در لبه‌های عاجی نمی‌باشند و کیور کردن برای کامپوزیت Z100 وادهزیو Single Bond با دستگاه هالوژن یا LED ریز نشت مشابهی را در هر دو لبه مینایی و عاجی در بردارد.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.4.5.7]

References:

1-Bezons O. microleakage at the Cervical margin of Composite class II Cavities with different restoration techniques. Oper Dent. 2001 Jan-Feb;26(1):60-9.

2-Craig RG, Powers JM. "Restorative Dental material "11th ed., USA, Mosby, 2006, chapter 7,P:152-154

3-Estephan AM, Estefen D. microleakage study of a flowable composite resin system. Compend Contin Educ Dent. 2000 Sep;21(9):705-8

4-Rahiotis C, Kakaboura A, Loukidis M, Vougiouklakis G. Curing efficiency of various types of light curing units. Eur J Oral Sci 2004 Feb;112(1):89-94

5- Bedran de Castro AK, Pimenta LA, Amaral CM, Ambrosano GM.Evaluation of microleakage in cervical margins of various posterior restorations system .J Esthet Restor Dent. 2002;14(2):107-14.

6- Crim GA, Chapman KW. Reducing microleakage in class II restoration, an invito study. Quintessence Int 1994 Nov;25(11):781-5.

7-Aboushala A, Gugel G, Hurley E. Class II composite restoration Using GI liner, microlealeage study J clin Ped Dent 1996; 21(1): 67-71.

8-Schwartz JL, Anderson MH, Pellew GB JR. reducing microleakage with the GI resin Sandwich Technique. Oper Dent 1990 Sep-Oct;15(5):186-92.

9- Hembree JH Jr. microleakage at tho gingival margin of class II Composite rostoration with GI liner. J Prosthet Dent 1989 Jan;61(1):28-30.

10-Tung FF, Hsieh ww, Estephan D .invitro microleakage study of a condensable and flowable composite resin. Gen Dent 2000 Nov-Dec;48(6):711-5.

11- Manhart J, Chen HY, Mehl A, Weber K, Hickel R. marginal quality and micro leakage of adhesive class V restorations. J Dent 2001 Feb;29(2):123-30.

12- De Munck J, Van Landuyt K, Coutinho E, Poitevin A, Peumans M, Lambrechts P,etal. Micro-tensile bond strength of adhesives bonded to Class-I cavity-bottom dentin after thermo-cycling. Dent Mater 2005 Nov;21(11):999-1007

13-Rahiotis C,Kakaboura A,Loukidis M. curing efficiency of various types of light Curing units. Eur J Oral Sci 2004 Feb;112(1):89-94.

14-Jain p, Sander D .Depth of cure and microleakoge with blue LEDS.IADR;2004;Honolulu.

15-Harada KM, Caputo AA, MITO R. Effect of light Emitting diode curing on Composite resin microleakage. 2002march;UCLA.USA.[Dissertation]

16- Jiménez-Planas A, Martín J, Abalos C, Llamas R. development in polymerization lamps. Quintessence Int. 2008 Feb;39(2):e74-84.

17-Ritter AV, Cavalcante LM, Swift EJ Jr, Thompson JY, Pimenta LA.Effect of light curing method on marginal adaptation, microleakage and microhardness of Composite restorations. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2006 Aug;78(2):302-11

18- Oberholzer TG, Du Preez IC, Kidd M. Effect of LED curing on microleakage, shear bond strength and surface hardness of a resin-based composite restorations. Biomaterials. 2005 Jun;26(18):3981-6.

19- Venhoven BA, de Gee AJ, Davidson CL. polimerization Contraction and conversion of light curing Bis GMA Based methacrylate resins. Biomaterials. 1993 Sep;14(11):871-5.

20-Feilzer AJ, De gee AJ. Davidson CL. Setting stress in Composite resin in relation to configuration of the restoration. J Dent Res. 1987 Nov;66(11):1636-9.

21-Bouschlicher MR, vargas MA, Boyer DB. Effect of composie type, light intensity, configuration factor and laser polimerization on polimerization contraction forces. Am J Dent. 1997Apr; 10(2):88-96.

22-Kemp- scholte CM, Davidson CL. Complete marginal seal of class V resin conposite restorations affected by increased flexibility. J Dent Rest 1990Jun; 69(6): 1240-1243.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.4.5.7]

23-Losch GM. marginal adaptation of class II composite fillings, Guided polimerization vs reduced light intensity. J Adhes Dent 1999 Spring;1(1):31-9.

24- Lutz F, Krejci I, Barbakow F. Quality and durability of marginal adaptation in bonded composite restorations. Dent Mater 1991 Apr;7(2):107-13.

25-Barghi N, Berry T, Hatton C.Evaluating intensity output of curing lights in private dental offices. J Am Dent Assoc. 1994 Jul;125(7):992-6.

26- Applequist EA, Meiers JC. effect of bulk insertion, prepolimerized resin Composits balls, and beta-quartz inserts on microleakage of class V composite restorations. Quintessence Int 1996 Apr;27(4):253-8

27- Chen YC, Ferracane JL, Prahl SA. Quantum yield of conversion of the photoinitiator camphorquinone. Dent Mater. 2007 Jun;23(6):655-64

28-Althof O,Hartung M. Advances in light curing. J Am Dent 2000Nov;13:77-81.

29- Faria-e-Silva AL, Lima AF, Moraes RR, Piva E, Martins LR . Degree of conversion of etch and rinse and self etch adhesives light cured using QTH or LED. Oper Dent 2010 Nov-Dec;35(6):649-54.

30- Oberholzer TG, Pameijer CH, Grobler SR, Rossouw RJ. Effect of power density on shrinkage of dental resin materials. Oper Dent 2003 Sep-Oct;28(5):622-7.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.4.5.7]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1391.9.4.5.7]
[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-09]