مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
پاییز ۱۳۹۲؛۵(۳):۶۱۱-۶۰۱

Journal of North Khorasan University of Medical Sciences
Autumn2013;5(3): 601-611

مقاله پژوهشی

بررسی ریزنشت ترمیمهای رزینی چسبنده محافظه کارانه در دندانهای پرمولر با استفاده از تکنیک «پلیمریزاسیون هدایت شده»: یک مطالعه آزمایشگاهی

*مرضیه صاحب نسق[۱]، فاطمه مظهری[۲]، وحیده معتمدالصنایع[۳]**، *سید امیر رضوی سطوتی[۴]*

[۱]استادیار دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۲]عضو مرکز تحقیقات مواد دندانی و دانشیار بخش کودکان دانشکده دندانپزشکی مشهد، ایران
[۳]استادیار دندانپزشکی ترمیمی و زیبائی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۴]استادیار جراحی و درمان ریشه دندان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
***نویسنده مسئول**: بجنورد، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
پست الکترونیک: motamedv871@yahoo.com

وصول: ۹۲/۳/۱۳ اصلاح: ۹۲/۵/۲۸پذیرش:۹۲/۶/۱۶

چکیده

زمینه و هدف: *انقباض ناشی از پلیمریزاسیون از علل ریزنشت لبه ای در مواد ترمیمی همرنگ دندان می باشد. یکی از راههای پیشنهادی جهت رفع این مشکل، کاربرد روش "پلیمریزاسیون هدایت شده" می باشد. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر روش "پلیمریزاسیون هدایت شده" بر میزان ریزنشت ترمیم های رزینی چسبنده محافظه کارانه (CARR= Conservative Adhesive Resin Restoration) در دندانهای پرمولر با استفاده از دو دستگاه لایت کیور متفاوت است.*

مواد و روش کار: *این مطالعه آزمایشگاهی بر روی ۷۲ دندان پرمولر تازه کشیده شده فاقد پوسیدگی و ترک انجام شد. بعد از تهیه حفره در سطح اکلوزال، نمونه ها بصورت تصادفی به ۱۲ زیر گروه ۶ تایی تقسیم شده و پس از پرنمودن حفرات تهیه شده با سیستم ترمیمی کامپوزیت Z-250، عملیات نوردهی در گروه های آزمایش (نوردهی از ورای ساختمان دندان)، کنترل اول (نوردهی به روش معمول) و کنترل دوم (نوردهی با زمان افزایش یافته) توسط شدتهای بالا و پایین دو دستگاه Quartz-tungsten-halogen (QTH) و Light-emitting diode (LED) صورت گرفت. میزان ریزنشت با کمک استرئومیکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۴۰ بررسی شد. نتایج حاصله با استفاده از آزمون Kruskal-wallis، Mann-whitney و رگرسیون لجستیک در سطح معنی داری ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.*

یافته ها: *روش "پلیمریزاسیون هدایت شده"، تاثیر معنی داری بر ریزنشت در هیچیک از گروه های مورد مطالعه نداشت. هیچیک از متغیرهای مستقل (نوع دستگاه لایت کیور، شدت دستگاه و پروتکل نوردهی) تاثیر قابل توجهی بر میزان ریزنشت نداشتند.*

نتیجه گیری: *در CARR، نوردهی با شدت بالاتر و زمان کوتاه تر (در طیف شدت ها و زمانهای مورد مطالعه) و صرفاً از سطح اکلوزال با استفاده از هر یک از دستگاه های LED یا QTH به منظور کاهش زمان کارکرد در دندانپزشکی کودکان پیشنهاد می شود.*

واژه های کلیدی: *ترمیم های رزینی چسبنده محافظه کارانه، ریزنشت، پلیمریزاسیون هدایت شده*

مقدمه

انقباض ناشی از پلیمریزاسیون از علل ریزنشت در مواد ترمیمی همرنگ دندان می باشد، زیرا منجر به بروز نقص در فرآیند باندینگ شده و یکپارچگی لبه ای را با اشکال مواجه می سازد و منجر به ریزنشت می شود [۶-۱]. پدیده ریزنشت در کودکان مشکل بیشتری ایجاد می کند، زیرا کف تهیه حفره در کودکان نزدیک پالپ بوده و ممکن است منجر به بروز آسیب غیرقابل برگشت به پالپ گردد [۷]. جهت به حداقل رساندن این پدیده، راهکارهایی که عبارتند از: توجه به فرمولاسیون کامپوزیت، طراحی شکل

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-14]

حفره و در نظر گرفتن C فاکتور، استفاده از تکنیک لایه ای در قراردهی کامپوزیت درون حفره تهیه شده، کاربرد لاینرهای بینابینی به عنوان جاذب استرس، استفاده از روشهای کیورینگ غیرپیوسته، توجه به کل انرژی نوری که تحویل کامپوزیت می شود و هدایت جهت بردارهای انقباضی کامپوزیت به سمت دیواره های حفره توصیه شده است [۱۴-۸,۶-۴,۲]. فاکتور آخر که پلیمریزاسیون هدایت شده "Guided Polymerization" نامیده می شود، بر این فرضیه مبتنی است که کامپوزیت رزین های نوری در حین پلیمریزاسیون به سمت منبع نور کشیده می شوند [۱۵]، البته صحت این فرضیه مورد سوال است [۱۶-۱۵,۱۰]. بنابراین با توجه به اینکه کاربرد این تکنیک در مقایسه با روش معمول نوردهی که فقط از سمت اکلوزال صورت می گیرد، مدت زمان بیشتری می برد، لازم است تاثیرات مثبت احتمالی آن ثابت گردد.

لوچ[1] در مطالعه ای آزمایشگاهی اثر تکنیک "پلیمریزاسیون هدایت شده" را بر میزان انطباق ترمیم های کامپوزیتی در حفرات کلاس II بررسی نمود. نتیجه این مطالعه نشان داد که علت نتایج خوب در کاهش ریزنشت در این تکنیک به علت کاهش شدت نور است [۱۴]. هافمن[2] و همکاران در پژوهشی به منظور بررسی تاثیر شدت اشعه بر پلیمریزاسیون کامپوزیتهای با پایه رزینی نشان دادند که تلاش برای هدایت بردارهای انقباضی به سمت لبه های سرویکالی حفره کلاس V، سیل لبه ای را با مخاطره مواجه می سازد [۱۶]. همچنین ورس لوئیس[3] و همکاران خاطرنشان کردند که شرایط فرآیند باندینگ، جهت بردارهای انقباض را تعیین می کند نه جهت نوردهی [۱۰].

ترمیمهای رزینی چسبنده محافظه کارانه (conservative adhesive resin restorations)، که قبلاً ترمیمهای رزینی پیشگیرانه (preventive resin restorations) نامیده می شدند، نقش بسزایی در کنترل پوسیدگیها و درمانهای پیشگیرانه در دندانپزشکی کودکان دارند [۸-۷]. به همین دلیل این موضوع که آیا تکنیک "پلیمریزاسیون هدایت شده" به واقع موثر است یا خیر، اهمیت بیشتری پیدا می کند زیرا انجام این تکنیک زمان بیشتری نسبت به روش نوردهی معمول به خود اختصاص می دهد. با توجه به اینکه تاکنون مطالعه ای در این زمینه صورت نپذیرفته است، برآن شدیم تا تاثیر تکنیک "پلیمریزاسیون هدایت شده" را بر انقباض حین پلیمریزاسیون ترمیمهای رزینی چسبنده محافظه کارانه که نشانه بالینی آن بصورت ریزنشت بروز می کند را در شدتها و پروتکلهای نوردهی متفاوت، با استفاده از دو دستگاه کیورینگ QTH و LED مورد ارزیابی قرار دهیم.

روش کار

در این مطالعه آزمایشگاهی، تعداد ۷۲ دندان پرمولر سالم که فاقد ترک و پوسیدگی بوده و به اهداف ارتودنسی کشیده شده بودند (با عرض باکولینگوالی تقریباً یکسان حدوداً (9±0.2 mm) میلیمتر) جمع آوری شدند. بعد از نگهداری به مدت حداقل ۲۴ ساعت در محلول تیمول ۲ %جهت ضدعفونی، ابتدا دندانها با خمیر حاصل از پودر پامیس و آب، تمیز شدند. توسط فرز فیشور الماسه شماره ۳۳۰ حفراتی به ابعاد ۲×۲×۳ (به ترتیب از راست عرض، عمق و طول) در سطح اکلوزال تراشیده می شد. فرز بعد از هر ۵ تهیه حفره تعویض می گردید. سپس نمونه ها به طور تصادفی به ۱۲زیر گروه ۶ تایی تقسیم می شد. در هر زیر گروه بعد از شستشو و خشک کردن حفرات، ژل اسید فسفریک ٪۳۵ (Kimia co, serial no: 01072018, Iran) به کمک میکروبراش و طی دو حرکت (از مزیال به دیستال و برعکس) در داخل حفره قرار می گرفت و بعد ۲۰ ثانیه، شستشو توسط پوآر آب به مدت ۱۵ ثانیه انجام می گرفت. سپس حفره به مدت ۵ ثانیه توسط پوآر هوا خشک می گردید و ماده باندینگ عاجی Single Bond (3M ESPE,St.Paul,MN,USA) توسط میکروبراش طی دو لایه متوالی در حفره قرار می گرفت. بعد از گذشت ۵ ثانیه پوآر هوا زده شده و باندینگ به مدت ۱۰ ثانیه نور داده می شد (طبق دستورالعمل کارخانه سازنده)، سپس ماده ترمیمی کامپوزی Z-250 (3M dental product, St Paul, USA) به رنگ A2 در یک لایه درون حفره تهیه شده گذاشته شده و توسط برنیشر با دیواره های خارجی حفره کاملاً تطابق می یافت و سپس عملیات

1 -Losche
2-Hoffman
3-Versluis

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-14]

نوردهی به صورت زیر در هر یک از زیر گروه ها انجام می پذیرفت:

-(گروه A1): نوردهی با دستگاه آستراليس۷ Astralis) 7(Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein، شدت $۴۰۰mw/cm^2$، ابتدا از سمت باکال و بعد لینگوال هر کدام ۲۰ ثانیه و سپس اکلوزال ۴۰ ثانیه (گروه آزمایش)

-(گروه A2): نوردهی با دستگاه آستراليس ۷، شدت $۴۰۰mw/cm^2$ و زمان ۴۰ ثانیه از سمت اکلوزال (گروه کنترل اول – روش معمول)

-(گروه A3): نوردهی با دستگاه آستراليس ۷، شدت $۴۰۰mw/cm^2$ و زمان ۵۰ ثانیه از سمت اکلوزال (گروه کنترل دوم- افزایش زمان)

-(گروه B1): نوردهی با دستگاه آستراليس ۷، شدت $۷۵۰mw/cm^2$، ابتدا از سمت باکال و بعد لینگوال هر کدام ۱۰ ثانیه و سپس اکلوزال ۲۲ ثانیه (گروه آزمایش)

-(گروه B2): نوردهی با دستگاه آستراليس ۷، شدت $۷۵۰mw/cm^2$ و زمان ۲۲ ثانیه از سمت اکلوزال (گروه کنترل اول – روش معمول)

-(گروه B3): نوردهی با دستگاه آستراليس ۷، شدت $۷۵۰mw/cm^2$ و زمان ۲۸ ثانیه از سمت اکلوزال (گروه کنترل دوم- افزایش زمان)

-(گروه C1): نوردهی با دستگاه بلوفاز (LED)، (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)شدت $۶۵۰mw/cm^2$، ابتدا از سمت باکال و بعد لینگوال هر کدام ۱۲ ثانیه و سپس ۲۵ ثانیه از سمت اکلوزال (گروه آزمایش)

-(گروه C2): نوردهی با دستگاه بلوفاز (LED)، شدت $۶۵۰mw/cm^2$ و زمان ۲۵ ثانیه از سمت اکلوزال (گروه کنترل اول – روش معمول)

-(گروه C3): نوردهی با دستگاه بلوفاز (LED)، شدت $۶۵۰mw/cm^2$ و زمان ۳۴ ثانیه از سمت اکلوزال(گروه کنترل دوم- افزایش زمان)

-(گروه D1): نوردهی با دستگاه بلوفاز (LED)، شدت $۱۱۰۰mw/cm^2$، ابتدا از سمت باکال و بعد لینگوال هر کدام ۸ ثانیه و سپس ۱۵ ثانیه از سمت اکلوزال (گروه آزمایش)

- (گروه D2): نوردهی با دستگاه بلوفاز (LED)، شدت $۱۱۰۰mw/cm^2$ و زمان۱۵ ثانیه از سمت اکلوزال (گروه کنترل اول – روش معمول)

-(گروه D3): نوردهی با دستگاه بلوفاز (LED)، شدت $۱۱۰۰mw/cm^2$ و زمان ۲۲ ثانیه از سمت اکلوزال (گروه کنترل دوم- افزایش زمان)

شدت نور دستگاهها قبل از کار با رادیومتر (Coltolux light meter, Model No C7900, Coltene\WhaledentInc) آزمایش می گردید.

بلافاصله بعد از نوردهی، دندانها درون ظروف آب مقطر ضد نور به مدت ۲۴ ساعت در حرارت $۳۷ ^{\circ}c$ درون انکوباتور نگهداری شدند، سپس عمل ترموسیکلینگ ($^{\circ}c$ ۵۵-۵) به میزان ۱۰۰۰ دور روی نمونه ها صورت گرفت. در ادامه انتهای ریشه های دندانها با موم چسب و بقیه بخشهای دندان تا فاصله ۱ میلیمتری لبه ترمیم توسط دو لایه لاک پوشانده شد و دندانها به مدت ۲۴ ساعت در محلول فوشین۲ % قرار گرفتند. سپس دندانها در اپوکسی رزین مانت شده و توسط یک دیسک الماسه از وسط بصورت باکولینگوآلی برش داده شدند. سپس دو سطح هر نمونه جهت بررسی میزان نفوذ رنگ با استفاده از استرئومیکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۴۰ بررسی شدند و بالاترین score حاصله، به عنوان score هر دندان محسوب گردید.

روش تعیین شدت و مدت زمان نوردهی در گروه های کنترل

*گروه کنترل اول (روش معمول): شدت و مدت زمان معمول توصیه شده توسط کارخانه سازنده

*گروه کنترل دوم (افزایش زمان) : جهت تعیین میزان افزایش زمان در این گروه، ابتدا با استفاده از معادله Power density × Exposure time = Energy density تراکم انرژی در گروه آزمایش مربوطه مشخص شد و با جایگزینی تراکم انرژی و شدت اشعه در فرمول، مدت زمان نوردهی برای نمونه های این گروه به دست آمد.

به عنوان مثال درگروه آزمایش دستگاه آستراليس ۷ با شدت پایین که نوردهی با شدت $۴۰۰mw/cm^2$، ابتدا از سمت باکال و بعد لینگوال هر کدام ۲۰ ثانیه و سپس اکلوزال ۴۰ ثانیه انجام می شد، تراکم انرژی با روش زیر،

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-14]

۲۰۱۶۰ محاسبه گردید. (از شدت اولیه ۴۰۰، پس از گذشت از ورای دندان، شدت ۱۰۴ به ترمیم می رسید که روش دقیق احتساب آن در قسمت بعدی (روش تعیین شدت نور) توضیح داده خواهد شد.

[۲۰۱۶۰=(۴۰۰×۴۰۰) + (۱۰۴×۲۰) + (۲۰× ۱۰۴)].

سپس با تقسیم عدد مزبور بر شدت دستگاه در این گروه (۵۰ = ۴۰۰ / ۲۰۱۶۰)، مدت زمان نوردهی در گروه A_3 (۵۰ ثانیه) به دست آمد.

به همین ترتیب مدت زمان نوردهی برای سایر گروههای با افزایش زمان به ترتیب به میزان ۲۸ ثانیه،۳۴ ثانیه و ۲۲ ثانیه برای گروههای B3, C3, D3 محاسبه شد.

روش تعیین شدت نور:

باتوجه به اینکه در گروه آزمایش (روش پلیمریزاسیون هدایت شده) نوردهی از ورای ساختمان دندان انجام می شد، ابتدا لازم بود میزان شدت اشعه ای که از ورای ضخامت ۳/۵ میلیمتری نسج دندانی (از آنجاییکه عرض باکولینگوآلی دندانها بطور متوسط ۹ میلیمتر بود و شیارها به عرض ۲ میلیمتر درست در وسط بعد باکولینگوآلی دندان قرار داشت، پس در هر طرف ۳/۵ میلیمتر از نسج دندانی باقی می ماند) به ترمیم می رسد، تعیین گردد. به همین منظور یک Pilot study طراحی گردید و ابتدا برشهای دندانی به ضخامت ۳/۵ میلیمتر تهیه شد. برای دستگاههای QTH و LED و شدتهای کم و زیاد آنها هر کدام ۶ نمونه (در مجموع ۲۴ نمونه) تهیه شد و به کمک دستگاه فتوسل (Photocell, serial no: 6404, Moolian Toos Co. Ltd, Iran) میزان افت شدت نور پس از عبور از ساختمان دندانی در تمامی نمونه ها اندازه گیری شد (تصویر۱) و میانگین اعداد حاصله در هر گروه به عنوان نتیجه نهایی مورد استفاده قرار گرفت. بعنوان مثال برای شدت پایین دستگاه LED، به طور متوسط ۳۷% شدت نور اولیه دستگاه یعنی $۶۵۰=۲۴۰mw/cm^2$ ×۳۷% به ترمیم می رسید. همچنین برای شدت بالای دستگاه LED، mw/cm^2 ۴۵۰~۱۱۰۰×۴۱% ، شدت پایین دستگاه QTH، mW/cm^2 ۱۰۴=۴۰۰×۲۶% و شدت بالای دستگاه QTH، mw/cm^2 ۲۲۵=۷۵۰×۳۰% شدت نور به ترمیم می رسید.

میزان ریزنشت با کمک استرئومیکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۴۰ به روش "نفود رنگ" و با استفاده از معیارهای زیر سنجیده شد:

0= صفر (هیچ نفوذی از رنگ وجود ندارد.)

۱ = نفوذ رنگ به کمتر از۱/۲ دیواره شیار

۲ = نفوذ رنگ به بیشتر از ۱/۲دیواره شیار

۳ = نفوذ رنگ به فراتر از عمق شیار.

جهت تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS 16 استفاده گردید. در توصیف داده ها از توزیع فراوانی مطلق و نسبی استفاده شد و در تحلیل داده ها از آزمون رگرسیون لجستیک جهت تعیین اثر متقابل میان متغیرهای مستقل، آنالیز Kruskal-wallis برای مقایسه میان گروه آزمایش و گروهای کنترل و آزمون Mann-Whitneyجهت مقایسه دو به دوی میان زیر گروه ها استفاده شد.

یافته‌ها

در جداول ۱و۲، فرآیند نوردهی با استفاده از دستگاههای QTH و LED در گروههای کنترل و آزمایش توصیف شده اند. در جدول ۳، نحوه محاسبه شدت اشعه نهایی رسیده به کامپوزیت پس از عبور از ضخامت ۳/۵ میلی متری نمونه های دندانی در گروه آزمایش، بر اساس Pilot study آمده است. نتایج حاصل ازمقایسه گروه آزمایش (پلیمریزاسیون هدایت شده) با گروههای کنترل در دستگاهها و شدت های نوردهی مورد مطالعه به صورت ذیل می باشد:

با توجه به جدول ۴، از نظر میزان ریزنشت در ترمیمهای انجام شده با پروتکل های متفاوت نوردهی بین گروه آزمایش و گروه های کنترل با استفاده از دستگاه QTH با شدت پایین (P=./۴۷۵) یا LED با شدت پایین (P= ./۱۵۴) تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. همچنین این نتایج برای شدتهای بالای این دو دستگاه لایت کیور نیز صادق بود. P-value برای دستگاههای QTH وLED با شدتهای بالا به ترتیب معادل ۰/۳۲۷ و ۰/۵۷۰ به دست آمد (جدول ۵).

مقایسه دو دستگاه لایت کیور با استفاده از آزمون Mann-Whitney U test، نشان داد که اختلاف آماری معنی داری میان گروههای کنترل و گروه آزمایش وجود ندارد.

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-14]

جدول ۱: توصیف فرآیند نوردهی با استفاده از دستگاه *QTH در گروههای کنترل و آزمایش

شدت	گروه	پروتکل نوردهی (جهت/ مدت)	انرژی دانسیته (J/cm^2)
شدت پائین $400 mW/cm^2$	آزمایش	باکال ۲۰ ثانیه/ لینگوآل ۲۰ ثانیه/ اکلوزال ۴۰ ثانیه	۲۰/۱۶
	کنترل اول (روش معمول)	اکلوزال ۴۰ ثانیه	۱۶
	کنترل دوم (زمان افزایش یافته)	اکلوزال ۵۰ ثانیه	۲۰
شدت بالا $750 mW/cm^2$	آزمایش	باکال ۱۰ ثانیه/ لینگوآل ۱۰ ثانیه/ اکلوزال ۲۲ ثانیه	۲۱
	کنترل اول (روش معمول)	اکلوزال ۲۲ ثانیه	۱۶/۵
	کنترل دوم (زمان افزایش یافته)	اکلوزال ۲۸ ثانیه	۲۱

*Astralis 7 (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)

جدول ۲: توصیف فرآیند نوردهی با استفاده از دستگاه *LED در گروههای کنترل و آزمایش

شدت	گروه	پروتکل نوردهی (جهت/ مدت)	انرژی دانسیته (J/cm^2)
شدت پائین $650 mW/cm^2$	آزمایش	باکال ۱۲ ثانیه/ لینگوآل ۱۲ ثانیه/ اکلوزال ۲۵ ثانیه	۲۲/۰۱
	کنترل اول (روش معمول)	اکلوزال ۲۵ ثانیه	۱۶/۲۵
	کنترل دوم (زمان افزایش یافته)	اکلوزال ۳۴ ثانیه	۲۲/۱
شدت بالا $1100 mW/cm^2$	آزمایش	باکال ۸ ثانیه/ لینگوآل ۸ ثانیه/ اکلوزال ۱۵ ثانیه	۲۳/۷
	کنترل اول (روش معمول)	اکلوزال ۱۵ ثانیه	۱۶/۵
	کنترل دوم (زمان افزایش یافته)	اکلوزال ۲۲ ثانیه	۲۴/۲

* Blue phase (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein)

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-14]

جدول ۳: شدت اشعه نهایی رسیده به کامپوزیت پس از عبور از ضخامت ۳/۵ میلی متری نمونه های دندانی در گروه آزمایش

نوع دستگاه	شدت اولیه اشعه (mW/cm^2)	درصدی از اشعه اولیه که به کامپوزیت می رسد	شدت اشعه نهائی رسیده به کامپوزیت (mW/cm^2)
QTH	کم (۴۰۰)	٪۲۶	۱۰۴ (۴۰۰×٪۲۶)
	زیاد (۷۵۰)	٪۳۰	۲۲۵ (۷۵۰×٪۳۰)
LED	کم (۶۵۰)	٪۳۷	۲۴۰ (۶۵۰ × ٪۳۷)
	زیاد (۱۱۰۰)	٪۴۱	۴۵۰ (۱۱۰۰×٪۴۱)

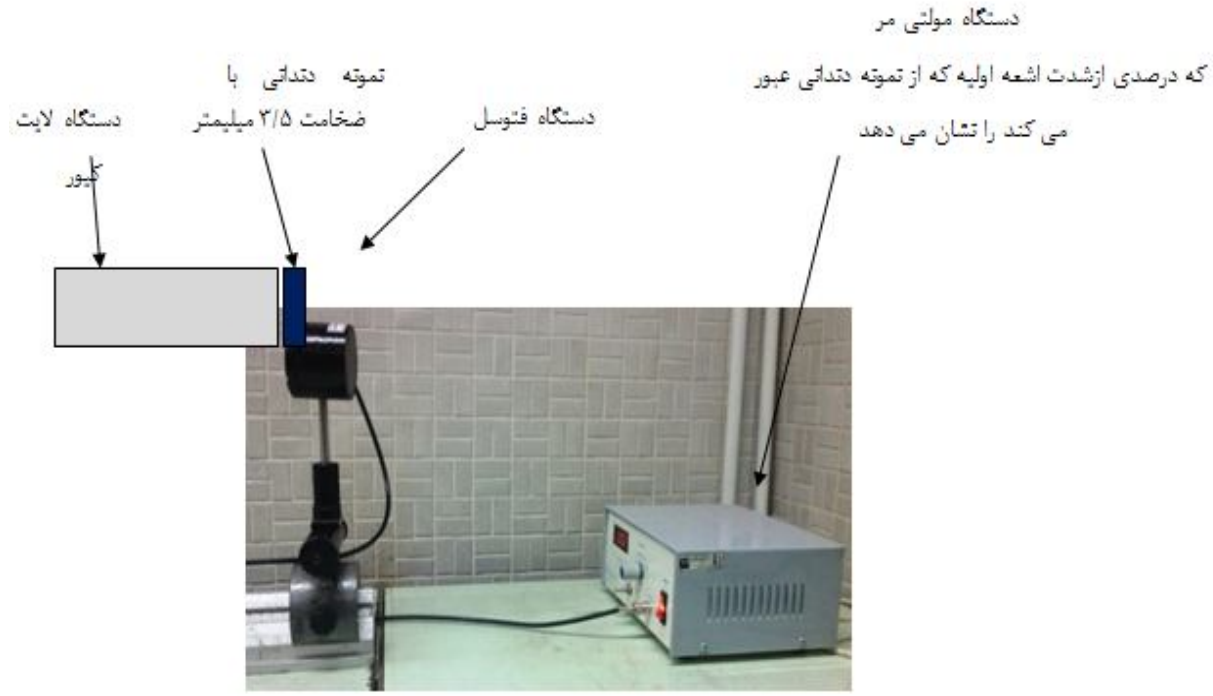
جدول ۴: توزیع فراوانی ریز نشت در ترمیمهای انجام شده با پروتکل های متفاوت نوردهی با استفاده ازدستگاههای QTH وLED با شدت پایین

دستگاه لایت کیور	ریزنشت	۰		۱		۲		۳	
	گروه	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
QTH	آزمایش	۴	۶۶/۷	۰	۰	۰	۰	۲	۳۳/۳
	کنترل اول	۳	۵۰	۰	۰	۳	۵۰	۰	۰
	کنترل دوم	۵	۸۳/۳	۰	۰	۱	۱۶/۷	۰	۰
آزمون kruskalwallis	P-value				/۴۷۵				
LED	آزمایش	۴	۶۶/۷	۰	۰	۰	۰	۲	۳۳/۳
	کنترل اول	۲	۳۳/۳	۳	۵۰	۰	۰	۱	۱۶/۷
	کنترل دوم	۴	۶۶/۷	۲	۳۳/۳	۰	۰	۰	۰
آزمون kruskalwallis	P-value				۰/۱۵۴				

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-14]

جدول ۵: توزیع فراوانی ریز نشت در ترمیمهای انجام شده با پروتکل های متفاوت نوردهی
با استفاده ازدستگاههای QTH وLED با شدت بالا

دستگاه لایت کیور	ریزنشت	۰		۱		۲		۳	
	گروه	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
QTH	آزمایش	۳	۵۰	۰	۰	۰	۰	۳	۵۰
	کنترل اول	۵	۸۳/۳	۱	۱۶/۷	۰	۰	۰	۰
	کنترل دوم	۵	۸۳/۳	۱	۱۶/۷	۰	۰	۰	۰
آزمون kruskalwallis	P-value				/۳۲۷				
LED	آزمایش	۵	۸۳/۳	۱	۱۶/۷	۰	۰	۰	۰
	کنترل اول	۴	۶۶/۷	۲	۳۳/۳	۰	۰	۰	۰
	کنترل دوم	۳	۵۰	۲	۳۳/۳	۰	۰	۱	۱۶/۷
آزمون kruskalwallis	P-value				۰/۵۷۰				



تصویر ۱: دستگاه فتوسل برای تعیین درصدی از شدت اولیه اشعه است که از ضخامت ۳/۵ میلیمتری تموته دندانی در گروه آزمایش گذشته و به کامپوزیت می رسد.

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-14]

نتایج آزمون رگرسیون لجستیک نشان داد که اثر متقابلی میان متغیرهای مستقل مورد مطالعه اعم از نوع دستگاه لایت کیور، شدت دستگاهها و پروتکل نوردهی وجود ندارد ($P>۰/۰۵$).

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که روش "پلیمریزاسیون هدایت شده"، تاثیر معنی داری بر ریزنشت در هیچیک از گروه های مورد مطالعه ندارد. همچنین هیچکدام از متغیرهای مستقل (نوع دستگاه لایت کیور، شدت دستگاه و پروتکل نوردهی) تاثیر قابل توجهی بر میزان ریزنشت ندارند.

ماده ترمیمی مورد استفاده در ترمیمهای رزینی چسبنده محافظه کارانه، مواد همرنگ با پایه رزین است که پتانسیل انقباض طی پلیمریزاسیون دارند. با توجه به اینکه حصول سیل لبه ای مطلوب در این درمانها نقش اساسی در اثرات ضد پوسیدگی آنها ایفا می کند و از سوی دیگر معمولاً این درمانها در سنین کودکی و نوجوانی انجام می شوند و کاهش زمان کار بالینی می تواند در کیفیت آنها تاثیرگذار باشد، بنابراین بر آن شدیم تا اهمیت کاربرد تکنیک "پلیمریزاسیون هدایت شده" را در این درمان و در واقع تاثیر این روش را بر سیل لبه ای مورد مطالعه قرار دهیم. با توجه به اینکه امروزه دو دستگاه لایت کیور QTH و LED، متداولترین دستگاههای هدایت نوری مورد استفاده دندانپزشکان هستند، تاثیر کاربرد این روش با استفاده از هر یک از این دو دستگاه نیز با یکدیگر مقایسه شد.لازم به ذکر است که با اطلاعات در دسترس، تاکنون مطالعه ای در این زمینه صورت نگرفته است.

علت انتخاب دو گروه کنترل در این مطالعه بشرح ذیل می باشد:با توجه به اینکه در گروه آزمایش، نوردهی به روش "guided polymerization" انجام می‌شد، لازم بود گروههای کنترلی به منظور بررسی تاثیر آن و حذف فاکتورهای مداخله گر ترتیب داده شوند. در گروه آزمایش، نوردهی به این ترتیب بود که ابتدا نور از سمت باکال و لینگوال و از ورای نسج دندان، به ترمیم می رسید و در نهایت فرایند نوردهی از سمت اکلوزال تکمیل می گردید.

"گروه کنترل اول" همان تکنیک نوردهی به روش معمول بود که در آن فرآیند نوردهی فقط از سمت اکلوزال و مطابق دستورالعمل و مدت زمان توصیه شده توسط کارخانه سازنده دستگاه لایت کیور صورت می گرفت.

با توجه به اینکه نمونه ها در گروه آزمایش علاوه بر نوردهی از سمت اکلوزال، از ورای سطوح باکال و لینگوال نیز نور دریافت می کردند، بنابراین کل زمان نوردهی و متعاقباً تراکم انرژی که به ترمیم می رسید، نسبت به روش معمول (گروه کنترل اول) افزایش می یافت که می توانست در صورت وجود نتایج بهتر در گروه آزمایش، یکی از دلایل بهبود سیل لبه ای (علاوه بر جهت نوردهی) تلقی شود و بنابراین یک فاکتور مداخله گر محسوب می شد. به منظور رفع این مشکل گروه کنترل دوم در نظر گرفته شد که در این گروه، نوردهی از سمت اکلوزال و با تراکم انرژی مشابه با گروه آزمایش صورت پذیرفت.

نتایج این مطالعه نشان داد که روش نوردهی بصورت "پلیمریزاسیون هدایت شده" در ترمیم های محافظه کارانه موجب کاهش ریزنشت نمی گردد. مطالعات متعددی تاثیر روش"پلیمریزاسیون هدایت شده" را بر تطابق و سیل لبه ای رد نموده و در عوض بر تاثیر شدت نور تاکید نموده اند [۱۵-۱۶]. البته در مقابل، تحقیقاتی نیز کاربرد موثر روش "پلیمریزاسیون هدایت شده" را در بهبود تطابق و سیل لبه ای حفره گزارش کرده اند [۱۷-۱۸].

با توجه به سیل لبه ای بهتر ترمیم ها در شدت های پایین و در مراحل اولیه پلیمریزاسیون [۱-۲،۴،۶،۱۳،۱۹]، روشهایsoft- start polymerization معرفی شدند که در آنها نوردهی بصورت غیر پیوسته و ابتدا با شدت پایین اعمال شده و سپس با شدت بالا دنبال می گردد.

تفاوت در نوع ماده ترمیمی به کار رفته[۲۰-۲۴] مقادیر مختلف آغازگرهای نوری موجود در ساختار کامپوزیتها [۴] و C- factor [۹] از علل اختلاف در مطالعات مختلف می باشند. همچنین تحقیقات اخیر مدارکی فراهم نموده که نشان می دهد، انقباض ناشی از پلیمریزاسیون متأثر از شرایط باندینگ (Boundary conditions) می باشد [۱۰،۱۲] و به سمت دیواره هایی از حفره اتفاق می افتد که باند قویتری دارند و این موضوع به روش و جهت نوردهی ربطی ندارد [۲۵]. از سوی دیگر کنترل دقیق میزان و جایگذاری ماده و قراردهی مناسب اچانت، پرایمر

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-14]

و ادهزیو روی ساختار دندانی برای بهبود باندینگ، انقباض ناشی از پلیمریزاسیون را کم می کند [۹] توجیه دیگر این اختلافات، استفاده از زمانها و شدتهای متفاوت نوردهی و اختلافات در روش کار و شیوه ارزیابی می باشد [۲۶].

در رابطه با تاثیر نوع دستگاه بر ریزنشت، در مطالعه حاضر از دو دستگاه مورد استفاده معمول دندانپزشکان یعنی LED وQTH استفاده گردید و نتایج نشان داد که نوع دستگاه بر ریزنشت ترمیم موثر نمی باشد که از این جهت در توافق با نتایج رایتر[1]، یپ[2] و صادقی است [۲۷-۳۰]. در حالیکه سنسی[3] ریزنشت کمتری را با دستگاه کیور LED در مقایسه با QTH استاندارد در حدفاصل عاج-سمان گزارش کرد [۳۱]. در توجیه این اختلافات می توان چنین عنوان نمود که تاثیر نوع دستگاه کیور کننده و روش نوردهی بر ریزنشت کامپوزیت ممکن است مربوط به ماده مورد استفاده باشد چرا که فرمولاسیون رزین نقش مهمتری نسبت به نوع دستگاه لایت کیور و روش نوردهی در فرآیند پلیمریزاسیون ایفا می کند [۲۹]. به هر حال مطالعات بیشتری برای حمایت از این یافته ها لازم است.

از محدودیتهای این مطالعه عدم امکان دسترسی به دستگاههای برش دندانی با تیغه های ظریفتر برای ارزیابی دقیقتر از میزان ریزنشت می باشد، علاوه بر این با بهره گیری از نتایج حاصله در مطالعات آزمایشگاهی لازم است مطالعات کلینیکی مشابه هم طراحی گردد تا عملکرد بالینی آنها نیز مورد بررسی قرار گیرد. در مجموع به نظر می رسد که در ترمیمهای رزینی چسبنده محافظه کارانه نور دهی از سمت اکلوزال کافی است و با توجه به زمان بری تکنیک "پلیمریزاسیون هدایت شده"، این روش به ویژه در کودکان توصیه نمی گردد.

نتیجه‌گیری

۱-هیچ یک از پروتکل ها و دستگاه های نور دهی استفاده شده نتوانست به طور کامل مانع بروز ریزنشت گردد.

۲-نوردهی به روش "پلیمریزاسیون هدایت شده " در ترمیمهای رزینی چسبنده محافظه کارانه، در دو دستگاه نوردهی مورد مطالعه (با شدت های کم یا زیاد) نتوانست موجب کاهش ریزنشت گردد.

۳- در درمان های پیشگیرانه مانند ترمیمهای رزینی چسبنده محافظه کارانه، روش معمول نوردهی از سمت اکلوزال، با شدت بالا و زمان کوتاه پیشنهاد می گردد تا مدت زمان کاری در کودکان به حداقل برسد.

تشکر و قدردانی

این طرح پژوهشی با کد ۸۹۳۳۲ و در تاریخ ۱۳۸۹/۷/۷ در شورای پژوهشی دانشکده دندانپزشکی مشهد به تصویب رسید که بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی این دانشکده به دلیل حمایت مالی جهت اجرای آن سپاسگزاری می گردد.

1-Ritter
2-Yap
3-Sensi

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-14]

References

1. Summit JB, Robbins JW, Hilton TJ, Schwartz RS , Santos JD, Fundamental of operative dentistry: A contemporary approach, 3th ed. Chicago, IL:Quintessence, 2006: p. 187-199.
2. Giachetti L, Russo DS, Bambi C and Grandini R, A review of polymerization shrinkage stress:Current techniques for posterior direct resin restorations, J Contemp Dent Pract 2006;7:079-88.
3. Mattei FP, Chain MC, Class I and Class V composite restorations: Influence of light-curing techniques on microleakage, Rev Odonto Cienc 2009;24:299-304.
4. Deliperi S, Bardwell DN, An alternative method to reduce polymerization shrinkage in direct posterior composite restorations, J Am Dent Assoc 2002;133:1387-98.
5. Ghavamnasiri M, Moosavi H, Tahvildarnejad N, Effect of centripetal and incremental methods in Class II composite resin restorations on gingival microleakage, J Contemp Dent Pract 2007;8:113-20[Persian].
6. Braga RR, Ferracane JL, Alternatives in polymerization contraction stress management, Crit Rev Oral Biol Med 2004;15:176-84.
7. Mc Donald RE, Avery DR, Dean JA, Dentistry for the Child and Adolescent, 9th ed. Philadelphia: Mosby Co, 2011: p. 60-65.
8. Pinkham JR, Casamassimo PS, McTigue DJ, Fields Hw, Nowak AJ, Pediatric dentistry: Infancy through adolescence, 4th ed. St.Louis: Elsevier Saunders co, 2005: p. 541-543.
9. Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ, Sturdevant's art and science of operative dentistry, 5th ed. St.Louis: Saunders Co, 2006: p. 221-232.
10.Versluis A, Tantbirojn D, Douglas WH, Do dental composites always shrink toward the light? J Dent Res 1998;77:1435-45.
11.Lindberg A, Peutzfeldt A, van Dijken JW, Effect of power density of curing unit, exposure duration, and light guide distance on composite depth of cure, Clin Oral Investig 2005;9:71-6.
12.Loguercio AD, Reis A ,Schroeder M, Balducci I, Versluis A, Ballester RY, Polymerization shrinkage: effects of boundary conditions and filling technique of resin composite restorations, J Dent 2004;32:459-70.
13.Ilie N, Jelen E, Hickel R, Is the soft-start polymerisation concept still relevant for modern curing units? Clin Oral Investig 2011;15:21-9.
14.Ruttermann S, Tomruk S, Raab WH, Janda R, Effect of Energy Density on the Physical Properties of Resin-Based Restorative Materials when Polymerized with Quartz-Tungsten Halogen or LED-Light, Eur J Dent 2010;4:183-91.
15.Losche GM. Marginal adaptation of class II composite : Guided polymerization vs reduced light intensity, J Adhes Dent 1999;1:31-39.
16.Hofmann N, Hiltl O, Hugo B, Klaiber B, Guidance of shrinkage vectors vs irradiation at reduced intensity for improving marginal seal of class V resin-based composite restorations in vitro, Oper Dent 2002;27:510-5.
17.Lutz E, Krejci I, Oldenburg TR. Elimination of polymerization stresses at the margins of posterior composite resin restorations: a new restorative technique, Quintessence Int 1986;17:777-84.
18.de Goes MF, Rubbi E, Baffa O, Panzeri H, Optical transmittance of reflecting wedges, Am J Dent 1992;5:78-80.
19.Lima DA, De Alexandre RS, Martins AC, Aguiar FH, Ambrosano GM, Lovadino JR, Effect of curing lights and bleaching agents on physical properties of a hybrid composite resin, J Esthet Restor Dent 2008;20:266-73.
20.Deliperi S, Bardwell DN, Papathanasiou A, Effect of different polymerization methods on composite microleakage, Am J Dent 2003;16:73A-76A.
21.Santos AJ, Sarmento CF, Abuabara A, Aguiar FH, Lovadino JR, Step-cure polymerization: effect of initial light intensity on resin/dentin bond strength in class I cavities, Oper Dent 2006;31:324-31.
22.Fleming GJP, Cara RR, Palin WM, Burke FJT, Cuspal movement and microleakage in premolar teeth restored with resin-based filling materials cured using a 'soft-start' polymerisation protocol, Dent Mater 2007;23:637-43.
23.Uno S, Tanaka T, Natsuizaka A, Abo T, Effect of slow-curing on cavity wall adaptation using a new intensity-changeable light source, Dent Mater 2003;19:147-52.
24.Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Soft-start polymerization and marginal gap formation in vitro. Am J Dent 2001;14:145-7.
25.Alonso RC, Correr GM, Cunha LG, De Moraes Souto Pantoja CA, Puppin-Rontani

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-14]

RM, Sinhoreti MA, Modulated photoactivation methods--effect on marginal and internal gap formation of restorations using different restorative composites, J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2007;82:346-51.
26.Kubo S, Yokota H, Hayashi Y, The effect of light-curing modes on the microleakage of cervical resin composite restorations, J Dent 2004;32:247-54.
27.Ritter AV, Cavalcante LM, Swift Jr EJ, Thompson JY, Pimenta LA, Effect of light-curing method on marginal adaptation, microleakage, and microhardness of composite restorations, J Biomed Mater Res 2006;78:302-11.
28.Attar N, Korkmaz Y. Effect of two light-emitting diode (LED) and one halogen curing light on the microleakage of class V flowable composite restorations, J Contemp Dent Pract 2007;8:080-88.
29.Yazici AR, Celik C, Dayangac B, Ozgunaltay G, Effects of different light curing units/modes on the microleakage of flowable composite resins, Eur J Dent 2008;2:240-6.
30.Sadeghi M, Influence of flowable materials on microleakage of nanofilled and hybrid Class II composite restorations with LED and QTH LCUs. Indian J Dent Res 2009;20:159-63[Persian].
31.Sensi LG, Lopes GC, Monteiro S, Baratieri LN, Vieira LC, Dentin bond strength of self-etching primers/adhesives, Oper Dent 2005;30:63-8.

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-14]

Original Article

Microleakage evaluation of conservative adhesive resin restorations in premolar teeth using guided polymerization technique: An in vitro study

Sahebnasagh M[1], MazhariF[2], Motamed Sanaye V[3], Razavi Satvati SA[4]*

[1]Assistant Professor of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, North University of Khorasan Medical Sciences, Bojnurd, Iran.
[2]Associate Professor of Pediatric Dentistry, Dental Material Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
[3]Assistant Professor of Operative Dentistry, School of Dentistry, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran.
[4]Assistant Professor of Endodontics, School of Dentistry, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran.

***Corresponding Author**: School of Dentistry, North University of Khorasan Medical Sciences, Bojnurd, Iran.
Emai: motamedv871@yahoo.com

Abstract

Background & objectives*: Polymerization shrinkage is a major problem in composite resin restorations and results in marginal leakage. This study evaluated the influence of guided polymerization on microleakage of conservative adhesive resin restorations (CARRs) in premolar teeth using two different light curing units.*

Materials and Methods*: This in vitro study was performed using 72 freshly extracted human premolars without dental caries and crack. After cavity preparation in the occlusal surface, the teeth were randomly assigned to 12 subgroups of six each and then filled using the single bond\ Z250 system. Irradiation procedures were performed in the experimental group (through tooth structure), first control group (irradiation with conventional method) and second control group (irradiation with increased time) with high and low intensities of Light-emitting diode (LED) and Quartz-tungsten-halogen (QTH) light curing units. Microleakage was evaluated by a stereomicroscope at 40x magnification. The Kruskal-Wallis, Mann-Whitney and logistic regression with a significance level of 0.05 were used for statistical analyses.*

Results*: The "guided polymerization" technique had no significant effect on the microleakage of the study groups. None of the independent variables (light intensities, light curing units and irradiation protocols) had a statistically significant effect on microleakage.*

Conclusion *:Irradiation with higher intensity and lower duration (within the limits of examined intensities and durations) and just from occlusal surface using LED or QTH light curing units, in order to reduce the working time in pediatric dentistry is recommended.*

Key words*: Conservative Adhesive Resin Restoration, Microleakage, Guided Polymerization*

Submitted:3 June 2013
Revised:19 Aug 2013
Accepted:7 Sep 2013

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-11-14]