

## اثر باند دوباره بر ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیتی

دکتر پروین میرزا کوچکی بروجنی\*، دکتر محمد رضا مالکی پور<sup>۱</sup>، دکتر فرناز مشرف جوادی<sup>۲</sup>

### چکیده

**مقدمه:** ریزنشت بین ترمیم و دیواره حفره از مهم‌ترین مشکلات مواد دندانی ترمیمی مستقیم است. یکی از روش‌های گفته شده برای کاهش ریزنشت استفاده از عوامل باندینگ بعد از اتمام ترمیم است. هدف این پژوهش، ارزیابی ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیتی کلاس V با استفاده از باند دوباره بر روی مارژین‌های ترمیم بود.

**مواد و روش‌ها:** در این پژوهش که مداخله‌ای تجربی و از نوع آزمایشگاهی است، ۴۸ دندان پرمولر سالم کشیده شده انسان انتخاب شد. حفرات کلاس V روی سطوح باکال به شکلی آماده شد که مارژین اکلوزال در مینا و مارژین ژنژیوال در عاج قرار گرفت. سپس تمام دندان‌ها با استفاده از باندینگ Excite و کامپوزیت Tetric Ceram ترمیم شدند. دندان‌ها پس از پایان ترمیم و پرداخت به طور تصادفی به ۴ گروه ۱۲ تایی تقسیم شدند. گروه اول کنترل بود که بدون باند دوباره کنار گذاشته شد. در بقیه گروه‌ها باند دوباره به ترتیب به وسیله Prompt L-Pop، Permaseal و Clearfil SE Bond باند بر روی مارژین‌های ترمیم انجام گرفت. نمونه‌ها تحت ۵۰۰ سیکل حرارتی قرار گرفتند. اپکس نمونه‌ها سیل شد و تمام سطوح دندان‌ها بجز مارژین اکلوزال و ژنژیوال توسط دولایه لاک ناخن پوشانده شد. سپس نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در محلول فوشین ۲ درصد قرار گرفتند و در مرحله بعد توسط دیسک الماسی درجهت محور طولی دندان برش داده شدند. مقاطع به دست آمده جهت ارزیابی ریزنشت زیر استریومیکروسکوپ قرار گرفتند. داده‌ها توسط آزمون Kruskal-Wallis و Wilcoxon بررسی شدند.

**یافته‌ها:** آزمون Kruskal-Wallis در مارژین اکلوزال ( $p \text{ value} = ۰/۰۷۵$ ) و در مارژین ژنژیوال ( $p \text{ value} = ۰/۲۸۱$ ) بین گروه‌های مختلف تفاوت معنی‌دار آماری نشان نداد. آزمون Wilcoxon بین مارژین اکلوزال و ژنژیوال در گروه پرامپت ال پاپ ( $p \text{ value} = ۰/۰۲۳$ ) و پرماسیل ( $p \text{ value} = ۰/۰۲۶$ ) تفاوت معنی‌داری را نشان داد، اما در گروه‌های دیگر این تفاوت معنی‌دار نبود ( $p \text{ value} < ۰/۰۵$ ).

**نتیجه‌گیری:** باند دوباره بر روی مینا و عاج در هیچ یک از گروه‌ها ریزنشت را به صورت معنی‌دار نسبت به گروه کنترل شاهد نداد و می‌توان گفت که استفاده از این سه نوع باندینگ جهت سیل مارژینال تأثیر معنی‌داری بر ریزنشت ندارد.

**کلید واژه‌ها:** باند دوباره، ریزنشت، ترمیم‌های کامپوزیتی، ادهزیو دندانی.

\* استادیار، گروه آموزشی ترمیمی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤول)  
cosmeticmir@yahoo.com

۱: استادیار، گروه آموزشی ترمیمی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان، اصفهان، ایران.

۲: دستیار تخصصی، گروه دندان‌پزشکی ترمیمی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

این مقاله در تاریخ ۸۸/۲/۱۹ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۹/۲/۱۱ اصلاح شده و در تاریخ ۸۹/۲/۲۱ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان  
۱۳۸۹؛ ۶(۲): ۹۹ تا ۱۰۷

## مقدمه

کامپوزیت رزین‌ها به دلیل کیفیت زیبایی عالی، خصوصیات مکانیکی و شیمیایی رضایت بخش و مقاومت زیاد در برابر انحلال به طور رایج به عنوان مواد ترمیمی در دندان‌های قدامی و خلفی استفاده می‌شوند. ولی انقباض ناشی از پلیمریزاسیون ماتریکس رزینی هنوز به عنوان یک عامل مهم در شکست ترمیم‌های مستقیم کامپوزیتی در نظر گرفته می‌شود. علاوه بر این، ضریب انبساط حرارتی خطی کامپوزیت‌ها نیز ۶-۲ برابر دندان است. این دو عامل ممکن است به وسیله تنش‌هایی که ایجاد می‌کنند باندینگ را در دیواره‌های حفره بشکنند و باعث افزایش تشکیل گپ‌های مارژینال و ریزش بعدی شوند. ترمیم ضایعات سرویکال همیشه یک معضل بزرگ بوده است، به خصوص جایی که هیچ مینایی برای باند با مارژین لثه‌ای وجود ندارد. اتصال ضعیف بین عاج و مواد ترمیمی احتمال تشکیل فاصله مارژینال را افزایش می‌دهد. این فاصله مارژینال به نشت منجر می‌شود که ممکن است مسوول ایجاد پوسیدگی ثانویه، تغییر رنگ مارژینال، التهاب پالپی و افزایش حساسیت باشد [۱-۳]. کوشش‌های بسیاری انجام گرفته تا ریزش کامپوزیت‌ها را به خصوص در عاج کاهش دهد. برای مثال: استفاده لایه لایه از کامپوزیت [۴، ۱]، استفاده از لاینر قابل جریان [۵-۷]، تغییر میزان اشعه تابشی [۸] و باند دوباره [۹، ۱].

طرح باند دوباره برای سیل گپ‌های مارژینال شامل استفاده از یک ماده باندینگ رزین انفیلد روی مارژین‌های ترمیم اتمام یافته است تا اثر مضر انقباض ناشی از پلیمریزاسیون را روی حد فاصل دندان و ترمیم جبران کند و ضامن کیفیت و دوام بیشتر تطابق مارژینال باشد. در پژوهش‌های بالینی بیان شده که باند دوباره به طور چشمگیری سایش را کاهش می‌دهد و پیوستگی مارژینال را طولانی می‌کند. همچنین کاربرد رزین‌های انفیلد برای بهبود کیفیت ترمیم‌های گلاس ایونومر، کامپوزیت رزین هیبرید، ترمیم سطح آسیب دیده بعد از پالایش حد فاصل دندان/ترمیم و کنترل بالانس آب توصیه می‌شود [۱۰]. همچنین این مواد نقایص کوچک سطحی ترمیم را که حین گذاشتن ماده (احتیاس هوا) رخ داده، پر می‌کنند و مراحل اتمام و پرداخت را با کاهش تشکیل پلاک و رنگ‌پذیری، که همراه با افزایش مقاومت به سایش است، تکمیل می‌کنند [۱۱]. تکنیک باند دوباره

به عنوان یک وسیله برای بهبود سیل مارژینال به وسیله اشباع گپ با یک رزین انفیلد معرفی شده است [۱۵-۱۱، ۳]. باند دوباره روشی را به دندان‌پزشک ارائه می‌دهد که به طور چشمگیری پیوستگی مارژینال را بهتر می‌کند و طول عمر ترمیم‌ها را افزایش می‌دهد. این تکنیک کاملاً ساده است و نیاز به صرف زمان کمی حین کار دارد [۱۲]. استفاده از یک ماده با خصوصیات خاص مرطوب‌کنندگی و ویسکوزیتی که بتواند داخل ترک‌های ریزش شکل یافته روی سطح و در طول حد فاصل ترمیم و دندان نفوذ کند بسیار توصیه شده است [۱۵-۱۲، ۳]. اما مزیت‌های این روش به واسطه چسبندگی ناکافی به کامپوزیت‌ها و سایش سریع آنها، که طول عمر آنها را کم می‌کند، محدود شده است [۱۰].

در مورد تأثیر عمل باند دوباره بر ریزش ترمیم‌های کامپوزیتی پژوهش‌های زیادی انجام شده است. از جمله در پژوهش‌هایی [۱۶، ۱] در مورد اثر باند دوباره در ریزش ترمیم‌های کامپوزیت کلاس V، استفاده از یک رزین انفیلد برای باند دوباره در مارژین‌های عاج، ریزش را به طور چشمگیر کاهش نداد و نشت در مارژین‌های سمان به طور چشمگیری از مارژین‌های مینا بیشتر بود. در پژوهش دیگری [۱۷] در مورد ریزش ترمیم‌های کامپوزیتی دوباره باند شده، چنین بیان شده است که روش باند دوباره وقتی با یک سیستم رزینی با ویسکوزیتی بسیار کم به عنوان یک سیل‌کننده سطحی به کار رود، صرف‌نظر از این مسأله که این ماده با هدف باند دوباره تولید شده یا نه، ممکن است اساساً ریزش در مارژین‌های ترمیم کامپوزیتی را به حداقل برساند. در پژوهش حاضر، اثر تکنیک باند دوباره با استفاده از سه نوع ماده باندینگ متفاوت بر ریزش حفرات کلاس V ترمیم شده با کامپوزیت ارزیابی شد.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش که مداخله‌ای تجربی و از نوع آزمایشگاهی است، ۴۸ دندان پرمولر سالم بدون پوسیدگی، ترمیم و سایش‌های سطح ریشه از بین دندان‌هایی که در محلول تیمول ۰/۲ درصد و در دمای اتاق نگهداری شده بودند انتخاب شدند. سپس دندان‌ها توسط تیغ بیستوری تمیز شده، با استفاده از برس پروفیلاکسی با هندپیس دور آهسته و آب کاملاً تمیز شدند. توسط یک عمل‌کننده بر روی سطح باکال تمام دندان‌ها حفرات کلاس V

استانداردی با طول اکلوژژنژوالی ۲ میلی‌متر، عمق ۱/۵ میلی‌متر و عرض مزیدستیالی ۳ میلی‌متر به وسیله فرز فیشر الماسی تخت (Teez kavan 835/008, Tehran, Iran) و توربین همراه با اسپری آب آماده شد. در تمام حفرات، مارژین اکلوژال در مینا و مارژین ژنژوال در عاج قرار داشت. جهت تراش هر ۱۰ دندان یک فرز جدید استفاده شد [۱۴]. تمام دندان‌های تراش خورده به ترتیب زیر ترمیم شدند.

حفرات با اسید فسفریک ۳۵ درصد (Ultra-Etch, Ultra Dent, USA) به مدت ۱۵ ثانیه اچ شد. سپس شستشو با آب ۱۵ ثانیه و خشک کردن به مدت ۵ ثانیه بدون دهیدریشن عاجی انجام شد. باندینگ اکسایت (Excite, Ivoclar Vivadent, Germany) به مدت ۱۰ ثانیه در حفره استفاده شد و به وسیله فشار ملایم هوا پخش و نازک شد و توسط دستگاه لایت کیور (Coltolux50, Coltene/ Whaledent Inc, USA) ۲۰ ثانیه کیور شد. پس از قرار دادن و پک کردن کامپوزیت هیبرید (Tetric ceram 310 B3, Ivoclar Vivadent, Germany) در حفره، عمل کیور به مدت ۴۰ ثانیه انجام شد. عمل اتمام ترمیم‌ها به وسیله فرز تین تیپر طلایی توربین و پرداخت آنها به وسیله ۲ رابریک پرداخت کامپوزیت با هندپیس دور آهسته و آب انجام شد [۱۸]. روش‌های مختلفی جهت پرداخت استفاده می‌شود. این روش پرداخت نزدیک به شرایط بالینی است چرا که در مورد استفاده از دیسک پالیش امکان آسیب جدی به لثه وجود دارد.

سپس دندان‌ها به طور تصادفی به ۴ گروه ۱۲ تایی تقسیم شدند. گروه اول شاهد بود که بدون باند دوباره کنار گذاشته شد. در گروه‌های ۲، ۳ و ۴ سه نوع باندینگ از گروه‌های مختلف برای باند دوباره استفاده شد که به ترتیب عبارت بودند از: پرامپت ال پاپ از گروه سلف اچ دو مرحله‌ای، پرماسیل از گروه توتال اچ و کلیرفیل اس ای باند سلف اچ یک مرحله‌ای (جدول ۱). در گروه دوم (پرامپت ال پاپ) طبق دستور کارخانه سازنده سه جزء هر بسته باندینگ پرامپت ال پاپ (Prompt-L-Pop, 3M Espe, USA) روی هم فشرده شد و قسمت‌های مختلف آن مخلوط گردید. سپس به وسیله اپلیکاتور تمام مارژین‌های ترمیم آغشته به این محلول گردید. بعد از گذشت ۱۵ ثانیه با فشار هوا محصول پخش و نازک شد و به

مدت ۲۰ ثانیه کیور شد. در گروه سوم (پرماسیل) طبق توصیه کارخانه سازنده برای ترمیم‌های تازه انجام شده، مارژین‌های ترمیم به وسیله تزریق اسید فسفریک ۳۵ درصد به مدت ۱۵ ثانیه اچ شد، شستشو با آب ۱۰ ثانیه انجام شد و با پوار هوا به مدت ۵ ثانیه خشک گردید. سپس باندینگ پرماسیل (Permaseal, Ultradent, USA) توسط اپلیکاتور با حرکت مالشی به مدت ۵ ثانیه بر روی مارژین‌های ترمیم استفاده شد. پس از گذشت ۱۵ ثانیه باندینگ با فشار ملایم هوا پخش و نازک شد و به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد. در گروه چهارم (کلیرفیل اس ای باند) ابتدا پرایمر کلیرفیل اس ای باند (Clearfil SE bond, Kuraray Inc, Japan) به وسیله اپلیکاتور بر روی مارژین‌های ترمیم استفاده شد. پس از گذشت ۲۰ ثانیه پرایمر با فشار ملایم هوا پخش و نازک شد، سپس باندینگ کلیرفیل اس ای باند بر روی مارژین‌های ترمیم و پرایمر استفاده شد و به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد.

پس از مراحل ترمیم و باند دوباره، دندان‌ها در معرض ۵۰۰ سیکل حرارتی بین درجه حرارت ۵ و ۵۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. اپکس ریشه‌ها و نواحی انشعاب ریشه‌ها (در دندان‌های دو ریشه‌ای) به وسیله موم چسب به خوبی سیل شد. سپس دندان‌ها توسط دو لایه لاک ناخن تا حدود ۱ میلی‌متری مارژین‌های اکلوژال و ژنژوال ترمیم پوشانده شد. نمونه‌ها در محلول فوشین بازی ۲ درصد به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفت. سپس به وسیله آب جاری شسته شده، توسط یک دیسک الماسی همراه با خنک کننده آب به صورت باکولینگوالی در جهت محور طولی دندان و از مرکز هر ترمیم برش داده شد. نمونه‌ها برای بررسی میزان ریزنشت زیر استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۲۸ برابر قرار گرفت و توسط دو نفر به طور جداگانه در هر دو طرف برش خوانده شد. برای هر ترمیم، مقطع با نشت بیشتر برای نمره دادن انتخاب شد. مارژین‌های اکلوژال و ژنژوال از نظر کیفی به طور جداگانه ارزیابی شد و برای نفوذ دای طبق درجه‌بندی زیر به صورت ترتیبی شماره گذاری شد.

مارژین اکلوژال(مینا)

۰ = بدون ریزنشت در حد فاصل ترمیم/ دندان

۱ = نفوذ رنگ در حد فاصل ترمیم/ دندان که حداکثر تا

خط DEJ گسترش یافته باشد.

جدول ۱. اجزای تشکیل دهنده و مراحل کاربرد باندینگ‌های استفاده شده در پژوهش حاضر

باندینگ	کارخانه سازنده	اجزای تشکیل دهنده	مراحل کاربرد
اکسایت	Ivoclarvivadent (آلمان)	آکریلات اسید فسفریک، HEMA، دی متاکریلات، دی اکسید سیلیکون، آغازکننده، ثبات دهنده، الکل	اچ کردن (۱۵ ثانیه)، شستشو با آب (۱۵ ثانیه)، خشک کردن با فشار ملایم هوا، به کار بردن اکسایت، کیور (۲۰ ثانیه).
پرامپت ال پاپ	3M (آمریکا)	۱- استر اسید فسفریک متاکریلات، آغازکننده نوری، ثبات دهنده ۲- آب، ثبات دهنده، ترکیبات فلوراید ۳- پلیکاتور	سه جزء هر بسته فشرده شده، با هم مخلوط شوند. به کار بردن پرامپت ال پاپ، بعد از گذشت ۱۵ ثانیه با فشار ملایم هوا پخش شود. کیور (۲۰ ثانیه).
پرماسیل	ultradent (آمریکا)	BIS-GMA, TEGDMA	اچ کردن (۱۵ ثانیه)، شستشو با آب (۱۰ ثانیه)، خشک کردن با فشار ملایم هوا، به کار بردن پرماسیل، بعد از گذشت ۱۵ ثانیه با فشار ملایم هوا پخش شود. ، کیور (۲۰ ثانیه).
کلیرفیل اس ای باند (پرایمر)	kuraray (ژاپن)	10-MDP, HEMA، دی متاکریلات آلیفاتیک هیدروفل، کمفور کینون دی ۱، اکسلریتور، آب	به کار بردن پرایمر، بعد از گذشت ۲۰ ثانیه با فشار ملایم هوا خشک شود.
کلیرفیل اس ای باند (باندینگ)	kuraray (ژاپن)	10-MDP, HEMA, BIS-GMA، دی متاکریلات آلیفاتیک هیدروفل، کمفور کینون دی ۱، کلونیدال سیلیکا، آغازکننده، اکسلریتور	به کار بردن باندینگ، کیور (۲۰ ثانیه).
BIS-GMA: بیسفنول آگلیسیدیل دی متاکریلات HEMA: ۲ هیدروکسی اتیل متاکریلات TEGDMA: تری اتیلن گلیکول دی متاکریلات 10-MDP: ۱۰-متاکریلوکسی دسیل دی هیدروژن فسفات			

تفاوت بین گروه‌های آزمایشی در یک سطح معنی‌داری  $p \text{ value} = ۰/۰۵$  مشخص شود. برای مقایسه ریزنشت در مارژین اکلوزال گروه‌های مختلف با هم و مقایسه ریزنشت در مارژین ژنژیوال گروه‌های مختلف با هم، آزمون کروسکال وایس انجام شد. برای مقایسه ریزنشت بین مارژین اکلوزال و ژنژیوال در هر گروه آزمون ویل کاکسون انجام شد.

#### یافته‌ها

درجات ریزنشت و نمرات متوسط نشت تمام گروه‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است. تست کروسکال وایس در مینا ( $p \text{ value} = ۰/۰۷۵$ ) و در عاج ( $p \text{ value} = ۰/۲۸۱$ ) تفاوت معنی‌دار آماری نشان نداد (نمودار ۱، ۲). آزمون ویل کاکسون بین مارژین اکلوزال و ژنژیوال در گروه‌های پرامپت ال پاپ ( $p \text{ value} = ۰/۲۳$ ) و پرماسیل ( $p \text{ value} = ۰/۲۶$ ) تفاوت معنی‌دار آماری نشان داد اما در گروه‌های دیگر این تفاوت معنی‌دار نبود ( $p \text{ value} < ۰/۰۵$ ) (جدول ۳).

۲ = نفوذ رنگ در حد فاصل ترمیم/ دندان که از خط DEJ گذشته اما به دیواره اگزیمال نرسیده باشد.

۳ = نفوذ رنگ در حد فاصل ترمیم/ دندان که به دیواره اگزیمال رسیده باشد.

۴ = نفوذ جانبی رنگ در عاج که به پالپ رسیده باشد. مارژین ژنژیوال (عاج)

۰ = بدون ریزنشت در حد فاصل ترمیم/ دندان.

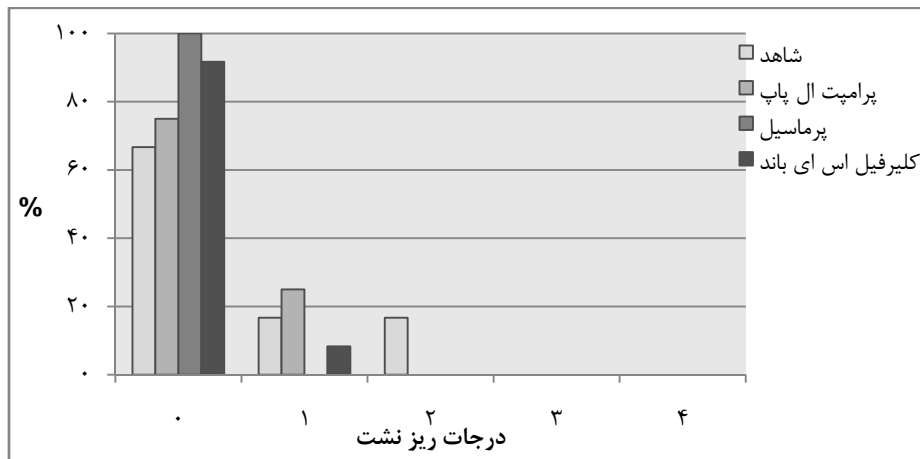
۱ = نفوذ رنگ در حد فاصل ترمیم/ دندان که بیشتر از یک سوم فاصله تا دیواره اگزیمالی گسترش یافته باشد.

۲ = نفوذ رنگ در حد فاصل ترمیم/ دندان که بیش از یک دوم فاصله تا دیواره اگزیمالی گسترش یافته، اما به دیواره اگزیمالی نرسیده باشد.

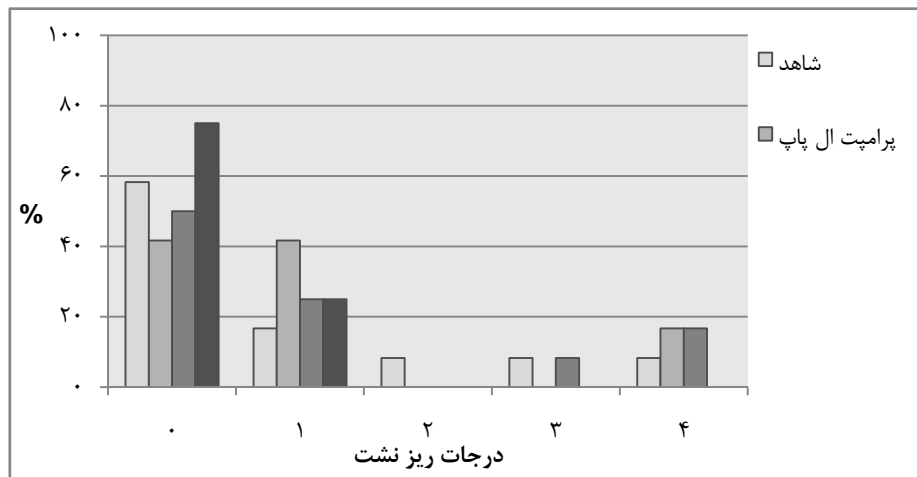
۳ = نفوذ رنگ در حد فاصل ترمیم/ دندان که به دیواره اگزیمال رسیده باشد.

۴ = نفوذ جانبی رنگ در عاج که به پالپ رسیده باشد [۱۹].

نتایج نمرات نفوذ دای با آنالیز نان پارامتریک Kruskal-Wallis و Wilcoxon تجزیه و تحلیل شد تا



نمودار ۱. مقایسه درصد فراوانی ریز نشت در مارژین اکلوژال گروه‌های مورد پژوهش



نمودار ۲. مقایسه درصد فراوانی ریز نشت در مارژین ژنژیوال گروه‌های مورد پژوهش

جدول ۲. ریز نشت گروه‌های مختلف در مارژین‌های مینا و عاج

گروه	درجات ریز نشت	۰	۱	۲	۳	۴
۱. گروه شاهد	مینا	۸	۲	۲	۰	۰
	عاج	۷	۲	۱	۱	۱
۲. پرامپت ال پاپ (سلف-اچ یک مرحله‌ای)	مینا	۹	۳	۰	۰	۰
	عاج	۵	۵	۰	۰	۲
۳. پرماسیل (ماده توتال اچ توصیه شده توسط کارخانه برای باند دوباره)	مینا	۱۲	۰	۰	۰	۰
	عاج	۶	۳	۰	۱	۲
۴. کلیرفیل اس ای باند (سلف اچ دو مرحله‌ای)	مینا	۱۱	۱	۰	۰	۰
	عاج	۹	۳	۰	۰	۰

### جدول ۳. میزان p value به دست آمده از مقایسه مارژین‌های مینا و عاج گروه‌های مختلف توسط آزمون Wilcoxon

نام گروه	p value
شاهد	۰/۰۵۹
پرامپت ال پاپ	۰/۰۲۳
پرماسیل	۰/۰۲۶
اس ای باند	۰/۱۵۷

### بحث

این پژوهش نشان داد که استفاده از یک رزین انفیلد برای باند دوباره در مارژین‌های عاج و مینا برای هیچ یک از سیستم‌های ترمیمی مورد استفاده، ریزش را به طور چشمگیر نسبت به گروه شاهد کاهش نمی‌دهد. در پژوهش Erhardt و همکاران [۱۰]، اثر باند دوباره بر ریزش یک کامپوزیت قابل تراکم و دو ترمیم کامپوزیت رزین پلی اسید مدیفاید در عاج بررسی شد. در نیمی از هر گروه توسط باندینگ فورتی فای (Fortify/ Bisco) باند دوباره انجام شد و تفاوت معنی‌دار آماری بین ریزش گروه‌ها دیده نشد. در پژوهش دیگری توسط Ramos و همکاران [۱۷]، ریزش ترمیم‌های کامپوزیت دوباره باند شده به وسیله یک سیل کننده سطحی (Fortify) و سه سیستم رزینی با ویسکوزیتی کم (Unibond, Single bond, Fluor Seal) ارزیابی شد که به طور معنی‌داری ریزش کمتری در مارژین‌های مینا در همه گروه‌ها نشان داد. Unibond و Fortify از نظر آماری مشابه بودند و سیل مارژینال بهتری را در عاج نشان دادند. Fluor Seal ضعیف‌ترین قابلیت را برای جلوگیری از ریزش نشان داد. در پژوهش دیگری توسط Munro و همکاران [۳]، ریزش ترمیم‌های کامپوزیتی اچ شده و دوباره باند شده بررسی شد. نتایج نشان داد که در مارژین‌های مینا تفاوت آماری در ریزش ترمیم‌های دوباره باند شده با یا بدون اسپینگ وجود ندارد. در مارژین‌های ژئوپال کاهش چشمگیری در ریزش برای گروه دوباره باند شده با پرایمر یونیورسال باند ۳ و اچ نشده در مقایسه با گروه شاهد دوباره باند نشده وجود داشت. همچنین در پژوهش St Georges و همکاران [۱۶]، که در مورد تکنیک‌های متفاوت جایگذاری و کیورینگ کامپوزیت از جمله باند دوباره انجام شد، در مارژین‌های مینا تقریباً ریزش مشاهده نشد و نشت در مارژین‌های عاج به

طور چشمگیری از مارژین‌های مینا بیشتر بود. تفاوت در ریزش در مارژین‌های سمان مربوط به ماده ترمیمی یا روش از نظر آماری معنی‌دار نبود. یافته‌های کنونی با نتایج پژوهش Erhardt و همکاران [۱۰] که بیان می‌کند استفاده از باند دوباره در مارژین‌های مینا و عاج از لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار ایجاد نمی‌کند، مطابقت دارد. در پژوهش‌های دیگر [۱۷، ۱۶، ۱۴، ۳]، نتایج متفاوتی در گروه‌های مختلف در عاج و مینا به دست آمده است که به نظر می‌رسد این نتایج مربوط به تفاوت در ماده ترمیمی یا ماده باند دوباره و یا روش انجام پژوهش است.

همچنین مقایسه ریزش بین مارژین عاج و مینا در گروه‌های مختلف نشان می‌دهد که ریزش در مینا در گروه پرامپت ال پاپ و پرماسیل به طور معنی‌داری از مارژین عاجی بیشتر است که با نتایج دیگر پژوهش‌های [۱۷، ۱۶، ۱۱] انجام شده در این زمینه همخوانی دارد.

بین گروه‌های دوباره باند شده در این پژوهش، پرماسیل کمترین ریزش در مینا را نشان داد. اگرچه این تفاوت با بقیه گروه‌ها معنی‌دار نبود، اما این تفاوت با ریزش عاج در همان گروه معنی‌دار بود. سیلر کامپوزیتی پرماسیل یک رزین انفیلد با بیس متاکریلات و لایت کیور است که طبق گفته کارخانه سازنده هنگامی که بر روی مارژین‌های ترمیم کامپوزیتی کلاس V قرار می‌گیرد ریزش را کاهش می‌دهد و جهت استفاده برای گلینز نهایی در ترمیم‌های کامپوزیتی توصیه شده است. اگرچه نیاز برای اچ قبل از باند دوباره تا حدودی بحث انگیز است، اما این عمل برای افزایش چسبندگی و حذف هر گونه مواد قابل حل در اسید که ممکن است سطح ترمیم و ساختار دندان مجاور را حین ترمیم و پرداخت آلوده کنند انجام شد [۱۰]. سطح مینای اچ شده محیط ایده‌آلی را برای قرار دادن سیل کننده‌های سطحی فراهم می‌کند. مورفولوژی سطح مینا، محتوای معدنی زیاد و به دنبال آن برداشت لایه اسمیر برای چسبندگی میکرومکانیکی اجزای رزینی سودمند است [۲۱، ۲۰]. این طور به نظر می‌رسد که باندینگ‌های حاوی رزین BIS-GMA و پلیمرهای مدیفیه با TEGDMA و THFMA، که وظیفه کنترل ویسکوزیتی و مرطوب کنندگی را به عهده دارند، پتانسیل نفوذ و پرکردن نقایص ریز را دارا می‌باشند، که در مورد پرماسیل این مطلب در مارژین اکلوژال مشاهده می‌شود [۲۲].

مینا نسبت به توتال اچ‌ها یا سلف اچ‌های با اسیدیته زیاد کمتر اهمیت دارد [۲۰]. همچنین در کلیرفیل اس ای باند مولکول MDP-10 وجود دارد. اسیدهای پلی آلکنوئیک مقداری مقاومت را در برابر رطوبت نشان می‌دهند. همچنین کمپلکس تشکیل شده بین آنها و یون‌های کلسیم یک توانایی ذاتی را برای افزایش جذب انقباض ناشی از پلیمریزاسیون نشان می‌دهند [۲۸]. همچنین وجود کلوتیدال سیلیکا در کلیرفیل اس ای باند که مانند یک فیلر عمل می‌کند ممکن است از دلایل ریزنشست کمتر در آن باشد [۱۶].

پژوهش Tjan و همکار [۱۴] اهمیت انتخاب سیستم رزینی مناسب را برای بهینه ساختن نتیجه روش باند دوباره با تاکید بر کمترین ویسکوزیتی و قابلیت خیس کنندگی خوب سیستم نشان می‌دهد. در پژوهش قاری‌زاده و همکاران [۲۹] بیان شده که کاربرد یک رزین با ویسکوزیتی کم، بهبود پیوستگی مارژینال ترمیم‌های کامپوزیتی را به صورت آزمایشگاهی و بالینی، کاهش ریزنشست را به طور چشمگیر در پژوهش‌های آزمایشگاهی و کاهش رنگ‌پذیری مارژینال را در پژوهش‌های بالینی نشان داده است. اما احتمالاً رزین فقط گپ‌ها را بدون نفوذ عمیق داخل آنها می‌پوشاند که این مساله به واسطه مرطوب کنندگی ناکافی سطح است. علاوه بر مرطوب کنندگی ناقص، سیالیت نامناسب ماده باندینگ و یا پلیمریزاسیون زودرس همراه با فاکتورهای دیگری مثل به دام افتادن هوا، دبری‌ها، آلودگی با بزاق یا خشونت سطحی دیواره‌های ناحیه حد فاصل ممکن است از دلایل اثربخشی ناقص آن باشند [۱۴]. کیفیت تطابق ماده ری باند با دیواره حفره از موارد مهم برای حذف ریزنشست است. به دلیل انقباض زیاد پلیمریزاسیون رزین‌های انفیلد، تکنیک ری باند وقتی ممکن است مفیدتر باشد که همراه با کامپوزیتی با انقباض پلیمریزاسیون کم به کار رود که حداقل گپ‌های انقباضی را ایجاد کند [۱۴].

شاید استفاده از وسایل دستی برای پرداخت مارژین‌های ترمیم به باز شدن کمتر توبول‌های عاجی و کاهش ریسک کنده شدن مارژین سمان منجر شود [۳]. به هر حال مقایسه مستقیم نتایج مربوط به اختلاف مواد، روش‌ها و شاخص‌های ارزیابی است که در پژوهش‌های مختلف ریزنشست استفاده می‌شوند. همچنین پیوستگی حد فاصل دندان و ترمیم ممکن است

در حالی که در مارژین عاجی به دست آوردن نتیجه رضایت‌بخش به واسطه طبیعت پیچیده عاج مشکل است، که به واسطه فشار مایع پالپی و فعالیت مویبستگی مایع به سمت بیرون از طریق توبول‌های عاجی است که گپ‌های بینابینی را پر می‌کند [۲۴، ۲۳، ۱۱، ۲].

همچنین سمان سطحی که در طول مراحل اتمام کار ممکن است حذف شده باشد لایه اسمیری تولید می‌کند و طبق پژوهش Pashley و همکار [۲۵]، اکسپوز اسمیر لایر عاجی با اسید برای مدت حداقل ۱۰ ثانیه می‌تواند فاز معدنی را حل کند و نفوذ پذیری عاجی را افزایش دهد. در حالی که اچ کردن به میزانی که برای مارژین کافی است محدود می‌باشد، اما احتمالاً اسمیر لایر عاج اکسپوز شده در طول اچ کردن حذف شده است که به توبول‌های عاجی باز شده، اجازه می‌دهد که ماده رنگی فوشین را به سمت بالا بکشند [۲۷، ۲۶، ۱۸، ۳].

کلیرفیل اس ای باند نیز در عاج نتیجه بهتری نسبت به گروه‌های دیگر نشان داد اگرچه این تفاوت معنی‌دار نبود. کلیرفیل اس ای باند شامل مخلوطی از BIS-GMA و HEMA است که HEMA یک مولکول هیدروفیل است و انتظار می‌رود که عاج هیدراته را بهتر مرطوب سازد، در حالی که پرماسیل که مولکول هیدروفیل ندارد در عاج نشست بیشتری نشان می‌دهد.

در این پژوهش پرامپت ال پاپ ریزنشست بیشتری نسبت به کلیرفیل اس ای باند و پرماسیل نشان داد، هر چند این تفاوت معنی‌دار نیست. در مورد ادهزیوهای سلف اچ بیان شده که از نظر pH می‌توان آنها را به سه دسته تقسیم کرد: سلف اچ قوی با  $pH < 1$ ، سلف اچ متوسط با  $pH = 1/5$  و سلف اچ ملایم با  $pH = 2$ . ادهزیوهای سلف اچ قوی مانند پرامپت ال پاپ مثل یک سیستم توتال اچ عمل می‌کنند، اما به نظر می‌آید که اسیدیته زیاد آنها به شدت عملکرد باندینگ را تضعیف می‌کند. علاوه بر این مواد ناشی از دیمیرالیزیشن حذف نمی‌شوند و درون لایه هیبرید وجود دارند. بنابراین در ادهزیوهای سلف اچ قوی چسبندگی فقط مکانیکال است، مثل ادهزیوهای توتال اچ. در این حال میزان عبور از شبکه فیبریل کلاژنی اکسپوز به عاج دست نخورده زیرین بسیار کم است. برای ادهزیوهای سلف اچ با اسیدیته متوسط مثل کلیرفیل اس ای باند، دیمیرالیزیشن عاج و

پژوهش Ramos و همکاران [۱۷] بیان شده که اگر استفاده از ماده دو سال یک‌بار تکرار شود، اثربخشی باند دوباره افزایش می‌یابد. چنین توصیه‌ای بر پایه این احتمال است که ماده ممکن است در ظرف دو سال سایش یابد یا از دست برود. هنوز پژوهش‌های بالینی طولانی مدت باید انجام شود تا طول عمر واقعی این تکنیک سیل مارژینال را ارزیابی کند.

اگرچه رزین‌هایی به طور خاص جهت باند دوباره ساخته شده است، اما پژوهش‌های بیشتری برای مقایسه آنها با رزین‌هایی با ویسکوزیتی کم توصیه می‌شود. همچنین مقایسه اثر باند دوباره بر مارژین‌های اچ شده و اچ نشده نیز توصیه می‌شود.

### نتیجه‌گیری

با توجه به محدودیت‌های این پژوهش، باند دوباره بر روی عاج و مینا در هیچ یک از گروه‌ها ریزش را به صورت چشمگیر نسبت به گروه شاهد کاهش نداد و می‌توان گفت که استفاده از این سه نوع باندینگ جهت سیل مارژینال تأثیر معنی‌داری بر ریزش ندارد.

بستگی به دوام سیستم ادهزیوی که استفاده می‌شود و رزین انفرادی که داخل مارژین‌های ترمیم نفوذ کرده است، داشته باشد. در مشاهدات بالینی به نظر نمی‌رسد که هیچ کدام از سیستم‌های موجود بتوانند ترمیم‌های سیل شده را کاملاً از تغییر رنگ در مدت زمان طولانی حفظ کنند. این از دست رفتن پیشرونده پیوستگی مارژینال و ریزش متعاقب آن به طور عمده در اثر استرس انقباض حین پلیمریزاسیون و تغییرات ابعادی ناشی از حرارت مواد ترمیمی ایجاد می‌شود [۱۱].

پیشرفت دندان پزشکی ادهزیو هنوز به تکامل مواد ترمیمی با انقباض کم و ضریب انبساط حرارتی نزدیک به ساختمان دندان بستگی دارد. این پژوهش نشان داد که بدون توجه به انتخاب ماده، سیستم‌های باندینگ آزمایش شده ریزش در عاج یا مینا را حذف نمی‌کنند. تغییر درجات ریزش بستگی به خصوصیات داخلی ماده ترمیمی و سیستم‌های چسبنده مورد استفاده دارد. در نهایت لایه باند دوباره سست ممکن است وقتی در معرض مواد ساینده داخل دهان و شرایط حرارتی قرار گیرد سایش یابد و از این‌رو، اثربخشی خودش را از دست می‌دهد [۱۷، ۱۱].

### References

- Summitt JB. Fundamentals of operative dentistry: a contemporary approach. 3<sup>rd</sup> ed. Chicago: Quintessence Pub; 2006. p. 198-9.
- Roberson TM, Heymann H, Swift EJ, Sturdevant CM. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Mosby; 2006. p. 262-49.
- Munro GA, Hilton TJ, Hermes CB. In vitro microleakage of etched and rebonded Class 5 composite resin restorations. Oper Dent 1996; 21(5): 203-8.
- Owens BM, Johnson WW. Effect of insertion technique and adhesive system on microleakage of Class V resin composite restorations. J Adhes Dent 2005; 7(4): 303-8.
- Gueders AM, Charpentier JF, Albert AI, Geerts SO. Microleakage after thermocycling of 4 etch and rinse and 3 self-etch adhesives with and without a flowable composite lining. Oper Dent 2006; 31(4): 450-5.
- Korkmaz Y, Ozel E, Attar N. Effect of flowable composite lining on microleakage and internal voids in Class II composite restorations. J Adhes Dent 2007; 9(2): 189-94.
- Olmez A, Oztas N, Bodur H. The effect of flowable resin composite on microleakage and internal voids in class II composite restorations. Oper Dent 2004; 29(6): 713-9.
- Calheiros FC, Sadek FT, Boaro LC, Braga RR. Polymerization stress related to radiant exposure and its effect on microleakage of composite restorations. J Dent 2007; 35(12): 946-52.
- Samimi P, Fathpoor K. Adhesion in dentistry. 1<sup>st</sup> ed. Isfahan: University of Medical Sciences; 2002. p. 163-7.
- Erhardt MC, Magalhaes CS, Serra MC. The effect of rebonding on microleakage of class V aesthetic restorations. Oper Dent 2002; 27(4): 396-402.
- Owens BM, Johnson WW. Effect of new generation surface sealants on the marginal permeability of Class V resin composite restorations. Oper Dent 2006; 31(4): 481-8.
- Ramos RP, Chimello DT, Chinellatti MA, Dibb RG, Mondelli J. Effect of three surface sealants on marginal sealing of Class V composite resin restorations. Oper Dent 2000; 25(5): 448-53.
- Reid JS, Saunders WP, Chen YY. The effect of bonding agent and fissure sealant on microleakage of composite resin restorations. Quintessence Int 1991; 22(4): 295-8.



14. Tjan AH, Tan DE. Microleakage at gingival margins of Class V composite resin restorations rebonded with various low-viscosity resin systems. *Quintessence Int* 1991; 22(7): 565-73.
15. Torstenson B, Brannstrom M, Mattsson B. A new method for sealing composite resin contraction gaps in lined cavities. *J Dent Res* 1985; 64(3): 450-3.
16. St Georges AJ, Wilder AD, Jr., Perdigao J, Swift EJ, Jr. Microleakage of Class V composites using different placement and curing techniques: an in vitro study. *Am J Dent* 2002; 15(4): 244-7.
17. Ramos RP, Chinelatti MA, Chimello DT, Dibb RG. Assessing microleakage in resin composite restorations rebonded with a surface sealant and three low-viscosity resin systems. *Quintessence Int* 2002; 33(6): 450-6.
18. Swift EJ, Jr., LeValley BD. Microleakage of etched-dentin composite resin restorations. *Quintessence Int* 1992; 23(7): 505-8.
19. Duarte S Jr, Saad JR. Marginal adaptation of Class 2 adhesive restorations. *Quintessence Int* 2008; 39(5): 413-9.
20. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003; 28(3): 215-35.
21. Marshall GW, Jr., Marshall SJ, Kinney JH, Balooch M. The dentin substrate: structure and properties related to bonding. *J Dent* 1997; 25(6): 441-58.
22. Kawai K, Leinfelder KF. Effect of surface-penetrating sealant on composite wear. *Dent Mater* 1993; 9(2): 108-13.
23. Tay FR, Pashley DH. Have dentin adhesives become too hydrophilic? *J Can Dent Assoc* 2003; 69(11): 726-31.
24. Bolla M, Baltcheva E, Fortin D, Rompre P, St-George A. Evaluation of microleakage at the CEJ of class V cavities restored with four different adhesive systems. *European Cells and Materials* 2005; 9(Suppl 1): 58-9.
25. Pashley DH, Galloway SE. The effects of oxalate treatment on the smear layer of ground surfaces of human dentine. *Arch Oral Biol* 1985; 30(10): 731-7.
26. Sencer P, Wang Y, Walker MP, Swafford JR. Molecular structure of acid-etched dentin smear layers--in situ study. *J Dent Res* 2001; 80(9): 1802-7.
27. Pashley DH. The effects of acid etching on the pulpodentin complex. *Oper Dent* 1992; 17(6): 229-42.
28. Perdigao J, Ramos JC, Lambrechts P. In vitro interfacial relationship between human dentin and one-bottle dental adhesives. *Dent Mater* 1997; 13(4): 218-27.
29. Gharizadeh N, Moradi K, Haghhighizadeh MH. A study of microleakage in Class II composite restorations using four different curing techniques. *Oper Dent* 2007; 32(4): 336-40.

## Rebonding effect on microleakage in composite restorations

Mirzakouchehi P\*, Maleki pour MR, Moshref javadi F

### Abstract

**Introduction:** *Microleakage is one of the most important complications of direct tooth-colored restorations. One of the described methods to reduce microleakage is the use of bonding agents after finishing restorations. The purpose of this study was to evaluate microleakage associated with class V composite restorations while using rebonding on restorative margins.*

**Materials and Methods:** *A total of 48 extracted caries-free human premolars were selected. Class five cavities were prepared on the buccal surfaces of all samples. Occlusal margins were placed in enamel while gingival margins were placed in dentin.*

*Teeth were randomly divided into four groups of 12. Group 1 was considered as the control group, which was restored without rebonding. In groups 2, 3 and 4, after finishing and polishing, rebonding was performed by Prompt L-Pop, permaseal and Clearfil SE Bond on the restoration margins respectively. Specimens were thermocycled for 500 cycles, sealed with two layers of fingernail polish except for the occlusal and gingival margins, and immersed in fuschine 2% for 24 hours. Specimens were longitudinally sectioned with diamond disk and studied under stereomicroscope. The data were analyzed with Kruskal-Wallis and wilcoxon tests. ( $\alpha = 0.05$ ).*

**Results:** *Kruskal-wallis test showed no statistically significant differences for microleakage on occlusal ( $P$  value = 0.075) and gingival margins ( $P$  value = 0.281) among the groups. Wilcoxon test showed significant differences between occlusal and gingival margins in Prompt L-Pop ( $P$  value = 0.023) and permaseal ( $P$  value = 0.026) groups, but between the other groups, this difference was not significant. ( $P < 0.05$ ).*

**Conclusion:** *The three bonding agents applied in this study do not seem useful in decreasing microleakage into enamel and dentin margins.*

**Key words:** *Rebonding, Microleakage, Composite resin restorations, Dental adhesive.*

**Received:** 9 May, 2009

**Accepted:** 11 May, 2010

**Address:** Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Azad University of khorasgan, Isfahan, Iran.

**E-mail:** cosmeticmir@yahoo.com

Journal of Isfahan Dental School 2010; 6(2): 99-107.