# اثر باند دوباره بر ریز نشت ترمیم‌های کامپوزیتی

دکتر پروین میرزا کوچکی بروجنی*، دکتر محمد رضا مالکی پور[1]، دکتر فرناز مشرف جوادی[2]

## 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 ازعوامل 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، ٤٨ 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 ٤ گروه ١٢ 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 ٥٠٠ 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 ٢٤ ساعت در محلول فوشین ٢ 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 قرارگرفتند. داده‌ها توسط آزمون Kruskul-Wallis و Wilcoxon بررسی شدند.

**یافته‌ها:** آزمون Kruskul-Wallis در مارژین اکلوزال (p value = ٠/٠٧٥) و در مارژین ژنژیوال (p value = ٠/٢٨١) بین گروه‌های مختلف تفاوت معنی‌دار آماری نشان نداد. آزمون Wilcoxon بین مارژین اکلوزال و ژنژیوال در گروه پرامپت ال پاپ (p value = ٠/٠٢٣) و پرماسیل (p value = ٠/٠٢٦) تفاوت معنی‌داری را نشان داد، اما در گروه‌های دیگر این تفاوت معنی‌دار نبود (p value < ٠/٠٥).

**نتیجه‌گیری:** باند دوباره بر روی مینا و عاج در هیچ یک ازگروه‌ها 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

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

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

این مقاله در تاریخ ٨٨/٢/١٩ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ٨٩/٢/١١ اصلاح شده و در تاریخ ٨٩/٢/٢١ تأیید گردیده است.

**مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان**
**١٣٨٩؛ ۶(٢)؛ ٩٩ تا ١٠٧**



Archive of SID
www.SID.ir

## 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 ریزنشت 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 مسؤول ایجاد پوسیدگی ثانویه، تغییر رنگ مارژینال، التهاب پالپی و افزایش حساسیت باشد[۳-۱]. کوشش‌های بسیاری انجام گرفته تا ریزنشت کامپوزیت‌ها را به خصوص در عاج کاهش دهد. برای مثال: استفاده لایه لایه از کامپوزیت[۴، ۱]، استفاده از لاینر قابل جریان[۷-۵]، 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 پالیش حد فاصل دندان/ترمیم و کنترل بالانس آب توصیه می‌شود[۱۰]. همچنین این مواد نقایص کوچک سطحی ترمیم را که حین گذاشتن ماده (احتباس 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 ارایه 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 مرطوب کنندگی و ویسکوزیتی که بتواند داخل ترک‌های ریز 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 ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیتی پژوهش‌های زیادی انجام شده است. از جمله در پژوهش‌هایی[۱۶، ۱] در مورد اثر باند دوباره در ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیت کلاس V، استفاده از یک رزین انفیلد برای باند دوباره در مارژین‌های عاج، ریزنشت 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 ریزنشت 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 سیل کننده سطحی به کار رود، صرف‌نظر از این مسأله که این ماده با هدف باند دوباره تولید شده یا نه، ممکن است اساساً ریزنشت در مارژین‌های ترمیم کامپوزیتی را به حداقل برساند. در پژوهش حاضر، اثر تکنیک باند دوباره با استفاده از سه نوع ماده باندینگ متفاوت بر ریزنشت 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 عمل کننده بر روی سطح باکال تمام دندان‌ها حفرات کلاس V



Archive of SID
www.SID.ir

استانداردی با طول اکلوزوژنژوالی ۲ میلی‌متر، عمق ۱/۵ میلی‌متر و عرض مزیودیستالی ۳ میلی‌متر به وسیله فرز فیشور الماسی تخت (Teez kavan 835/008, Tehran, Iran) و توربین همراه با اسپری آب آماده شد. در تمام حفرات، مارژین اکلوزال 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 رابرکپ 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 پرایمرکلیرفیل 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 اکلوزال 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 اکلوزال و ژنژیوال از نظر کیفی به طور جداگانه ارزیابی شد و برای نفوذ دای طبق درجه‌بندی زیر به صورت ترتیبی شماره گذاری شد.

مارژین اکلوزال(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.



Archive of SID
www.SID.ir

**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 | (آمریکا) 3M | ۱-استر اسید فسفریک متاکریلات، آغازکننده نوری، ثبات دهنده<br>۲-آب، ثبات دهنده، ترکیبات فلوراید<br>۳-اپلیکاتور | 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 هیدروفیل، کمفورکینون دی۱، اکسلریتور، آب | به کار بردن پرایمر، بعد از گذشت ۲۰ ثانیه با فشار ملایم هوا خشک شود. |
| کلیرفیل اس ای باند (باندینگ) | kuraray (ژاپن) | BIS-GMA، HEMA، 10-MDP دی متاکریلات آلیفاتیک هیدروفیل، کمفورکینون دی۱، کلوئیدال سیلیکا، آغازکننده، اکسلریتور | به کار بردن باندینگ، کیور (۲۰ ثانیه). |

BIS-GMA: بیسفنول آگلیسیدیل دی متاکریلات TEGDMA: تری اتیلن گلیکول دی متاکریلات
HEMA: ۲ هیدروکسی اتیل متاکریلات 10-MDP: ۱۰-متاکریلوکسی دسیل دی هیدروژن فسفات

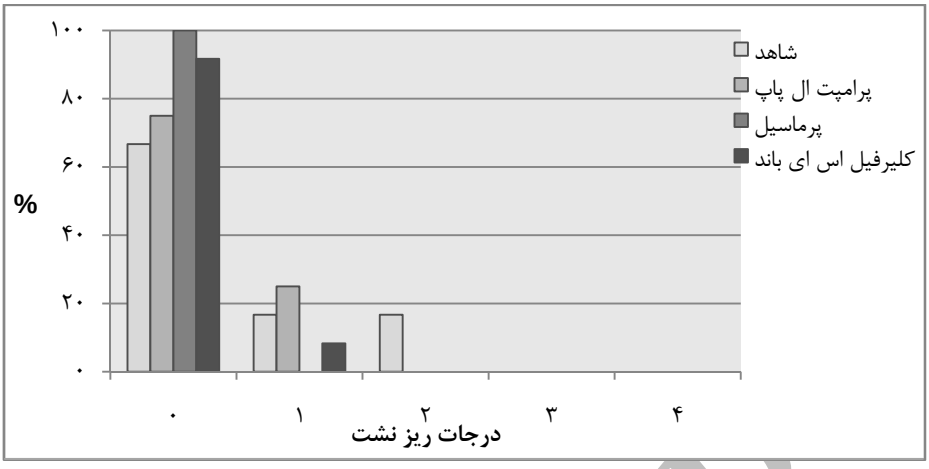
۲ = نفوذ رنگ در حد فاصل ترمیم/ دندان که از خط DEJ گذشته اما به دیواره اگزیال نرسیده باشد.
۳ = نفوذ رنگ در حد فاصل ترمیم/ دندان که به دیواره اگزیال رسیده باشد.
۴ = نفوذ جانبی رنگ در عاج که به پالپ رسیده باشد.
مارژین ژنژیوال (عاج)
۰ = بدون ریزنشت در حد فاصل ترمیم/ دندان.
۱ = نفوذ رنگ در حد فاصل ترمیم/ دندان که بیشتر از یک سوم فاصله تا دیواره اگزیالی گسترش یافته باشد.
۲ = نفوذ رنگ در حد فاصل ترمیم/ دندان که بیش از یک دوم فاصله تا دیواره اگزیالی گسترش یافته، اما به دیواره اگزیالی نرسیده باشد.
۳ = نفوذ رنگ در حد فاصل ترمیم/ دندان که به دیواره اگزیال رسیده باشد.
۴ = نفوذ جانبی رنگ در عاج که به پالپ رسیده باشد[۱۹].
نتایج نمرات نفوذ دای با آنالیز نان پارامتریک Kruskul-Wallis و Wilcoxon تجزیه و تحلیل شد تا تفاوت بین گروه‌های آزمایشی در یک سطح معنی‌داری p 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 والیس انجام شد. برای مقایسه ریزنشت بین مارژین اکلوزال و ژنژیوال در هر گروه آزمون ویل کاکسون انجام شد.

## یافته‌ها

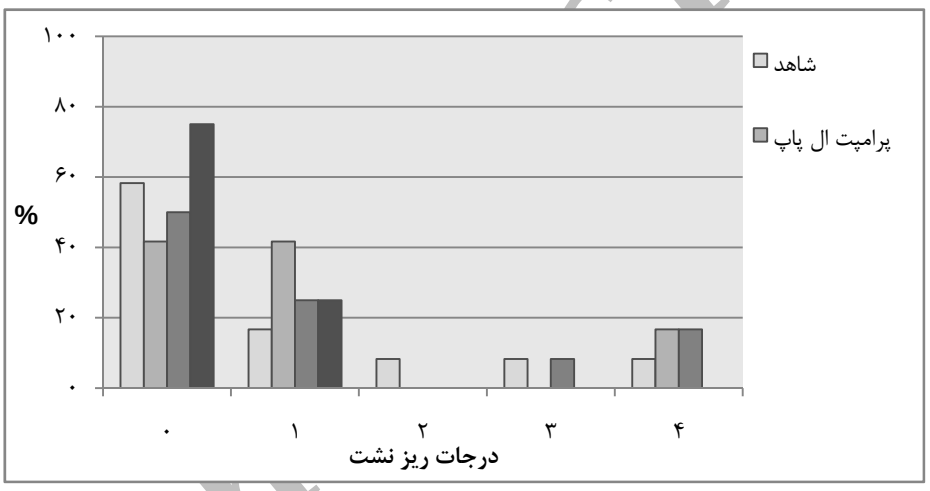
درجات ریزنشت و نمرات متوسط نشت تمام گروه‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است. تست کروسکال والیس در مینا (p value = ۰/۰۷۵) و در عاج (p value = ۰/۲۸۱) تفاوت معنی‌دار آماری نشان نداد (نمودار ۱،۲). آزمون ویل کاکسون بین مارژین اکلوزال و ژنژیوال در گروه‌های پرامپت ال پاپ (p value = ۰/۲۳) و پرماسیل (p value = ۰/۲۶)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



Archive of SID
www.SID.ir




**نمودار ۱. مقایسه درصد فراوانی ریزنشت در مارژین اکلوزال گروه‌های مورد پژوهش**




**نمودار ۲. مقایسه درصد فراوانی ریزنشت در مارژین ژنژیوال گروه‌های مورد پژوهش**

**جدول ۲. ریزنشت گروه‌های مختلف در مارژین‌های مینا و عاج**

| گروه | درجات ریزنشت | 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 |



Archive of SID
www.SID.ir

**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، ریزنشت را به طور چشمگیر نسبت به گروه شاهد کاهش نمی‌دهد. در پژوهش Erhardt و همکاران[۱۰]، اثر باند دوباره بر ریزنشت 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 ریزنشت گروه‌ها دیده نشد. در پژوهش دیگری توسط Ramos و همکاران[۱۷]، ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیت دوباره باند شده به وسیله یک سیل کننده سطحی (Fortify) و سه سیستم رزینی با ویسکوزیتی کم (Unibond, Single bond, Fluorseal) ارزیابی شد که به طور معنی‌داری ریز نشت 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. Fluorseal ضعیف ترین قابلیت را برای جلوگیری از ریزنشت نشان داد. در پژوهش دیگری توسط Munro و همکاران[۳]، ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیتی اچ شده و دوباره باند شده بررسی شد. نتایج نشان داد که در مارژین‌های مینا تفاوت آماری در ریزنشت ترمیم‌های دوباره باند شده با یا بدون اچینگ وجود ندارد. در مارژین‌های ژنژیوال کاهش چشمگیری در ریزنشت 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 ریزنشتی مشاهده نشد و نشت در مارژین‌های عاج به طور چشمگیری از مارژین‌های مینا بیشتر بود. تفاوت در ریزنشت 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 درگروه‌های 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 ریزنشت بین مارژین عاج و مینا درگروه‌های مختلف نشان می‌دهد که ریزنشت 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 دراین پژوهش، پرماسیل کمترین ریزنشت در مینا را نشان داد. اگرچه این تفاوت با بقیه گروه‌ها معنی‌دار نبود، اما این تفاوت با ریزنشت 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 ریزنشت را کاهش می‌دهد و جهت استفاده برای گلیز 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 ایده الی 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 اکلوزال مشاهده می‌شود[۲۲].



Archive of SID
www.SID.ir

در حالی که در مارژین عاجی به دست آوردن نتیجه رضایت‌بخش به واسطه طبیعت پیچیده عاج مشکل است، که به واسطه فشار مایع پالپی وفعالیت موبینگی 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 اسمیرلایر 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 وانتظار می‌رود که عاج هیدراته را بهتر مرطوب سازد، در حالی که پرماسیل که مولکول هیدروفیل ندارد در عاج نشت بیشتری نشان می‌دهد.

در این پژوهش پرامپت ال پاپ ریزنشت 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 < ۱، سلف اچ متوسط با ph = ۱/۵ و سلف اچ ملایم با ph = ۲. 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 دمینرالیزیشن 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، دمینرالیزیشن عاج و مینا نسبت به توتال اچ‌ها یا سلف اچ‌های با اسیدیته زیاد کمتر اهمیت دارد[۲۰]. همچنین در کلیرفیل اس ای باند مولکول 10-MDP 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 کلوئیدال سیلیکا در کلیرفیل اس ای باند که مانند یک فیلر عمل می‌کند ممکن است از دلایل ریزنشت 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 ریزنشت را به طور چشمگیر در پژوهش‌های آزمایشگاهی و کاهش رنگ‌پذیری مارژینال را در پژوهش‌های بالینی نشان داده است. اما احتمالا 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 ریزنشت 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 ریزنشت استفاده می‌شوند.

همچنین پیوستگی حد فاصل دندان و ترمیم ممکن است



Archive of SID
www.SID.ir

بستگی به دوام سیستم ادهزیوی که استفاده می‌شود و رزین انفیلدی 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 ریزنشت متعاقب آن به طور عمده در اثر استرس انقباض حین پلیمریزاسیون و تغییرات ابعادی ناشی از حرارت مواد ترمیمی ایجاد می‌شود[۱۱].

پیشرفت دندان‌پزشکی 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 ریزنشت در عاج یا مینا راحذف نمی‌کنند. تغییر درجات ریزنشت 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]. در پژوهش Ramos و همکاران[۱۷] بیان شده که اگراستفاده 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 ریزنشت 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 ریزنشت ندارد.

Archive of SID

## References

1. Summitt JB. Fundamentals of operative dentistry: a contemporary approach. 3rd ed. Chicago: Quintessence Pub; 2006. p. 198-9.
2. Roberson TM, Heymann H, Swift EJ, Sturdevant CM. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 5th ed. Philadelphia: Mosby; 2006. p. 262-49.
3. Munro GA, Hilton TJ, Hermesch CB. In vitro microleakage of etched and rebonded Class 5 composite resin restorations. Oper Dent 1996; 21(5): 203-8.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Samimi P, Fathpoor K. Adhesion in dentistry. 1st ed. Isfahan: University of Medical Sciences; 2002. p. 163-7.
10. Erhardt MC, Magalhaes CS, Serra MC. The effect of rebonding on microleakage of class V aesthetic restorations. Oper Dent 2002; 27(4): 396-402.
11. 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.
12. Ramos RP, Chimello DT, Chinelatti 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.
13. 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.



www.SID.ir

**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, Haghighizadeh MH. A study of microleakage in Class II composite restorations using four different curing techniques. Oper Dent 2007; 32(4): 336-40.

Archive of SID



www.SID.ir

# Rebonding effect on microleakage in composite restorations

**Mirzakoucheki 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.

Archive of SID



www.SID.ir