

## بررسی آزمایشگاهی تاثیر کاربرد لاینرهای مختلف در ریزش ترمیم‌های کامپوزیت خلفی کلاس II

دکتر بهناز اسماعیلی<sup>۱+</sup> - دکتر آیناز بزازی<sup>۲-</sup> دکتر علی بیژنی<sup>۳</sup>

۱- عضو مرکز تحقیقات مواد دندانپزشکی و استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی بابل، بابل، ایران

۲- دندانپزشک، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی بابل، بابل، ایران

۳- پزشک، مرکز تحقیقات بیماری‌های غیر واگیردار کودکان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی بابل، بابل، ایران

### In vitro evaluation of different liners in microleakage of class II posterior composite restorations

Behnaz Esmaeili<sup>1+</sup>, Ainaz Bazazi<sup>2-</sup>, Ali Bijani<sup>3</sup>

1<sup>+</sup>- Assistant Professor, Dental Materials Research Center/Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

2- Dentist, Student Research Committee, School of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

3- Physician, Non-communicable Pediatric Diseases Research Center, School of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

**Background and Aims:** Packable composites with high viscosity might not adapt properly to internal surfaces and cervical areas. The aim of this study was to assess the microleakage of class II posterior composite restorations performed using different methods.

**Materials and Methods:** Ninety proximal cavities were prepared in extracted sound premolar teeth, divided into three groups and filled as follows: 1- packable composite (3M filtek P60), 2-Hybrid composite (Z250) + P60 composite and 3- Resin-modified glass ionomer liner + P60 composite. Afterwards, the samples were immersed in 0.5% Foushin solution and sectioned. Gingival microleakage was then graded. Obtained data were analyzed using paired t-test and analysis of variance.

**Results:** In regard to distal cavities, significant difference was seen between the groups 1 and 3 ( $P=0.01$ ) as well as groups 2 and 3 ( $P=0.03$ ). Comparing microleakage of mesial and distal cavities, there was a significant difference in groups 1 ( $P=0.003$ ) and 2 ( $P=0.005$ ).

**Conclusion:** Based on the findings of this study, application of Z250 composite had no effect on reduction of microleakage of class II posterior composite restorations. Vitremer liner decreased microleakage in dento-gingival margins.

**Key Words:** Composite; Liner; Microleakage

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2012;25(3):174-181

### چکیده

**زمینه و هدف:** کامپوزیت‌های قابل تراکم ویسکوزیته بالایی دارند و ممکن است با سطوح داخلی و نواحی سرویکالی به خوبی تطابق نیابند. در مطالعه حاضر ریزش روش‌های مختلف ترمیم کامپوزیت خلفی کلاس II بررسی شد.

**روش بررسی:** ۹۰ حفره پروگزیمالی در ۴۵ دندان پرمولر سالم کشیده شده بدین ترتیب ترمیم شدند: گروه ۱- کامپوزیت متراکم شونده به تنهایی (Filtek P60)؛ گروه ۲- کامپوزیت هیبرید (Z250)+کامپوزیت P60؛ گروه ۳: لاینر گلاس آیونومر اصلاح شده بارزین (Vitremer)+کامپوزیت P60. بعد از غوطه‌وری در محلول فوشین ۰/۵٪، نمونه‌ها برش داده شده و ریزش در کف جینجیوال درجه‌بندی گردید. یافته‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و به کمک آزمون‌های آنالیز واریانس و آزمون Paired T-test مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** در حفرات دیستالی، تفاوتی معنی‌دار بین گروه‌های ۱ و ۳ ( $P=0/01$ ) و همچنین بین گروه‌های ۲ و ۳ مشاهده شد ( $P=0/03$ ). تفاوت ریزش حفرات

+ مولف مسوول: نشانی: بابل - میدان ولایت - خیابان فلسطین - دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی بابل - گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی  
تلفن: ۲۲۹۱۴۰۸ نشانی الکترونیک: dr.b.esmaeili@gmail.com

مزایل و دیستال در گروه‌های ۱ (۰/۰۰۳) و ۲ (۰/۰۰۵) نیز معنی‌دار بود.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان داد که کاربرد کامپوزیت Z250 تاثیری در کاهش ریزنشت ترمیم‌های خلفی کلاس II ندارد. درحالی‌که استفاده از Vitremer در مارچین‌های جینجیوالی عاجی موجب کاهش ریزنشت می‌گردد.

**کلید واژه‌ها:** کامپوزیت؛ ریزنشت؛ لاینر

وصول: ۹۰/۰۷/۱۸ اصلاح نهایی: ۹۱/۰۵/۳۰ تأیید چاپ: ۹۱/۰۶/۰۳

## مقدمه

در مطالعات متعددی از کامپوزیت قابل سیلان به عنوان لاینر استفاده شده است (۱،۲،۴،۵). در این کامپوزیت‌ها به علت بیشتر بودن محتوای ماتریس نسبت به کامپوزیت‌های هیبرید انقباض پلیمریزاسیون افزایش یافته و سبب کاهش استحکام باند در سطوح اینترفیس می‌گردد (۵). از مطالعات فوق، نتیجه واحدی به دست نیامده و یافته‌های تحقیقات به صورت متفاوتی گزارش شده است.

در این تحقیق تلاش شد تا حفراتی که با کامپوزیت P60 پر شده‌اند را از نظر ریزنشت با حفراتی که با کامپوزیت P60 و لاینر Vitremer و یا Z250 ترمیم شده‌اند مقایسه شود. ریزنشت عامل اصلی التهاب پالپ و شکست ترمیم می‌باشد. شواهد محکمی وجود دارد دال بر اینکه باکتری‌ها می‌توانند زیر ماده ترمیمی رشد کرده و با تولید توکسین، سبب التهاب، تخریب یا مرگ پالپ گردند (۶).

## روش بررسی

۴۵ دندان پرمولر سالم انسان که در مطب یا کلینیک به منظور درمان ارتودنسی خارج شده و بیش از ۳ ماه از کشیده شدن آنها نگذشته بود، با روش نمونه‌گیری آسان جمع‌آوری شدند (جدول ۱).

در سال‌های اخیر پیشرفت‌های زیادی در سیستم‌های چسبنده و خواص کامپوزیت‌های رزینی ایجاد شده است که همراه با افزایش تقاضای بیماران، استفاده از کامپوزیت‌ها را در نواحی خلفی دهان افزایش داده است. کامپوزیت‌ها علاوه بر مزایایی شامل آماده‌سازی محافظه‌کارانه، زیبایی و چسبندگی به ساختار دندان دارای معایبی نظیر حساسیت تکنیکی، انقباض پلیمریزاسیون، ریزنشت لب‌های و تماس پروگزیمالی ضعیف هستند (۱،۲) که موجب معرفی کامپوزیت‌های قابل تراکم گردیده که می‌توانند همانند آمالگام در حفرات خلفی کلاس II متراکم شوند (۳). از آنجاکه این کامپوزیت‌ها ویسکوزیته بالاتری دارند، ممکن است با سطوح داخلی و لبه‌های حفرات به ویژه در نواحی سرویکالی به خوبی تطابق نیابند. از این رو در مطالعات زیادی جهت کاهش ریزنشت، از کامپوزیت رزین‌های قابل سیلان به عنوان لاینر در زیر کامپوزیت‌های قابل تراکم استفاده شده است. این مواد ممکن است به علت داشتن ضریب الاستیسیته پایین‌تر به عنوان لایه قابل انعطاف نیز عمل کرده و اثر نیروهای حاصل از انقباض پلیمریزاسیون ترمیم کامپوزیت را کاهش دهند (۴).

جدول ۱- مشخصات موادی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفتند.

| مواد              | کارخانه سازنده | ترکیب  |
|-------------------|----------------|--|
| Adper Single Bond | 3M ESPE /USA   | Bis-GMA, HEMA, Dimethacrylates, Polyalkenoic acid copolymer, initiators, water and ethanol   |
| Filtek P60        | 3M ESPE /USA   | Filler:61 vol% silica/zirconia filler with mean particle size of 0.01-3.5 μm<br>Polymeric matrix: Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA resins  |
| Filtek Z250       | 3M ESPE /USA   | Filler:60 vol% silica/zirconia filler with mean particle size of 0.01-3.5 μm<br>Polymeric matrix: Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA resins  |
| Vitremer          | 3M ESPE /USA   | Primer:HEMA, Methacrylated Polycarboxylic Acids, water, ethanol, photoinitiator<br>Powder : Fluoro alumino silicate glass<br>Liquid: HEMA, photosensible aqueous solution of modified poly alkenoic acid, water, small amount of tartaric acid |
| Ultra Etch        | Kerr/USA       | 35% Phosphoric acid  |

## تهیه نمونه‌ها

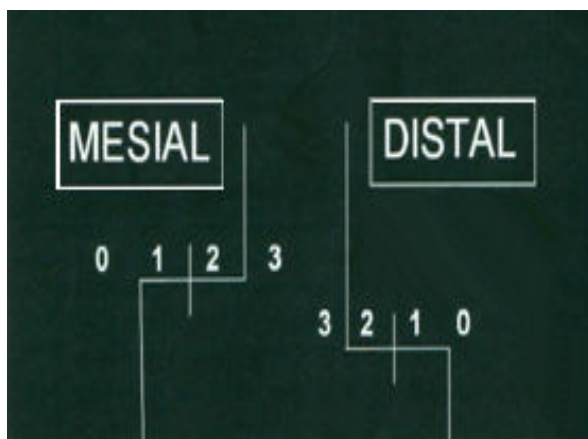
دندان‌ها تمیز شده و در محلول کلرآمین T، ۰/۵٪ تا زمان شروع آزمایش (حداکثر ۱ هفته) نگهداری شدند. دو حفره پروگزیمال کلاس II در مزپال و دیستال هر دندان با استفاده از فرز فیشور ۰/۸ میلی‌متر (فرزها بعد از تراش ۴ حفره تعویض می‌شد) تراشیده شد. عرض حفرات در بعد باکولینگوالی ۳ میلی‌متر و عمق اگزپالی ۲ میلی‌متر بود. کف جینجیوال در سمت مزپال هر دندان ۱ میلی‌متر بالای CEJ (دیواره مینایی) و در سمت دیستال ۱ میلی‌متر زیر CEJ (دیواره عاجی) آماده‌سازی شد. هیچ کدام از زوایای سطحی حفره بول نشدند دندان‌ها براساس مواد ترمیمی مورد استفاده (جدول ۱) به ۳ گروه تقسیم شدند:

۱- Filtek P60: پس از بستن نوار ماتریکس فلزی دور دندان تراش‌خورده ابتدا حفره مزپالی (که ۱ میلی‌متر بالای CEJ تراش داده شده) با اسید فسفریک ۳۵٪ (Ultra etch) به مدت ۲۰ ثانیه در مینا و عاج اچ شد و با آب مقطر برای ۳۰ ثانیه شسته شده و بعد از حذف رطوبت اضافی، با پوار هوا به مدت ۲ ثانیه خشک گردید. سیستم باندینگ (3M ESPE, USA) Single Bond در دو لایه طبق دستورالعمل شرکت سازنده بر سطح اعمال شد و توسط دستگاه لایت‌کیور (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) Astralis 7 با شدت  $400 \text{ mW/cm}^2$  (که شدت آن بعد از هر ۱۰ بار استفاده توسط رادیومتر اندازه‌گیری می‌شد)، به مدت ۱۰ ثانیه کیور شد. سپس حفره با رنگ B2 کامپوزیت (3M ESPE, USA) P60 ترمیم شد. لایه اول به ضخامت ۱ میلی‌متر در کف جینجیوال قرار داده شد و به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد. سپس لایه‌های باکالی و لینگوالی به طور جداگانه و به صورت مایل قرار داده شد و هر کدام به مدت ۲۰ ثانیه کیور شدند (در تمام گروه‌ها تابش نور فقط از جهت اکلوزال انجام شد). حفره دیستالی که زیر CEJ تراش داده شده بود همانند حفره مزپالی ترمیم شد.

۲- Filtek P60+Z250: ابتدا اتوماتریکس شفاف دور دندان بسته شد و مانند گروه قبل اچ شد. پس از قرار دادن Single Bond، در لایه اول رنگ A2 کامپوزیت (3M ESPE, USA) Z250 به صورت ۱ میلی‌متر در کف جینجیوال قرار داده شد و به مدت ۴۰ ثانیه کیور شد. در ادامه ماتریکس فلزی جایگزین اتوماتریکس شفاف شد. بقیه حفره مانند گروه قبلی ترمیم شد.

۳- Filtek P60+Vitremer: در این گروه نیز دور دندان‌ها اتوماتریکس شفاف بسته شد. پودر و مایع Vitremer طبق دستورالعمل مخلوط شد و در ضخامت ۱ میلی‌متر در دیواره جینجیوالی حفره قرار داده شد و به مدت ۴۰ ثانیه کیور شد. در ادامه ماتریکس فلزی جایگزین اتوماتریکس شفاف شد و حفرات مثل گروه‌های قبلی ترمیم شدند. مراحل آزمایشگاهی:

بعد از ترمیم دندان‌ها به مدت ۱ هفته در آب مقطر ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. به دنبال آن نمونه‌ها با ۵۰۰ سیکل متوالی تحت عمل ترموسایکلینگ قرار گرفتند، هر سیکل شامل ۳۰ ثانیه قرار گرفتن در مخزن آب گرم ( $55 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد)، ۳۰ ثانیه در مخزن آب سرد ( $5 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد) و زمان انتقال از یک مخزن به مخزن دیگر ۱۰ ثانیه بود. بعد از ترموسایکلینگ تمام دندان‌ها خشک شده و با ۲ لایه لاک ناخن بی‌رنگ به جز ۱ میلی‌متر اطراف ترمیم پوشانده شدند. در اپکس دندان‌ها علاوه بر لاک ناخن، از موم چسب هم استفاده شد. دندان‌ها به مدت ۲۴ ساعت در محلول فوشین ۰/۵٪ غوطه‌ور شدند. سپس از رنگ خارج شده و برای برداشت رنگ اضافی با جریان ملایم آب شسته شدند. بعد از مانع در آکریل شفاف خود سخت شونده، نمونه‌ها توسط دستگاه برش دارای اره الماسی با سرعت کم در جهت مزیدیستالی و به موازات محور طولی دندان و از مرکز ترمیم برش داده شد. در مرحله بعد جهت بررسی میزان نفوذ رنگ از Stereomicroscope با بزرگنمایی 4X استفاده شده و نفوذ رنگ با کدهای زیر مشخص شد (شکل ۱):



شکل ۱- شکل شماتیک از کدهای نفوذ رنگ در دیواره جینجیوال

در ۳ گروه ترمیمی متفاوت تحت آنالیز آماری ANOVA قرار گرفتند. ملاحظه می‌گردد که تفاوتی معنی‌دار در ریزنشست میانگین‌های ۳ گروه حفرات دیستالی وجود دارد ( $P=0/006$ )، اما در حفرات مزیالی تغییرات بین گروهی معنی‌دار نیست ( $P<0/629$ ).

برطبق آنالیز واریانس و آزمون تعقیبی Tukey، ملاحظه می‌شود که بین حفرات دیستالی گروه‌های ۱ و ۳ ( $P=0/009$ ) و بین حفرات دیستالی گروه‌های ۲ و ۳ ( $P=0/028$ ) تفاوت معنی‌داری مشاهده می‌شود. مطالب فوق نشان‌دهنده این است که درمورد حفرات دیستالی (زیر CEJ) در صورت کاربرد لاینر در گروه ۳ تفاوت معنی‌داری از لحاظ میزان ریزنشست در مقایسه با دو گروه دیگر ایجاد می‌شود. همچنین بین حفرات دیستالی گروه‌های ۱ و ۲ اختلاف معنی‌دار نبود ( $P=0/896$ ). درمورد حفرات مزیالی نیز تفاوت معنی‌داری مابین سه گروه مشاهده نگردید ( $P=0/629$ ).

براساس جدول ۴، تفاوت معنی‌داری بین ریزنشست حفرات مزیالی و دیستالی گروه‌های ۱ ( $P=0/003$ ) و ۲ ( $P=0/005$ ) مشاهده می‌شود. این درحالیست که تفاوت بین ریزنشست حفرات مزیالی و دیستال در گروه ۳ معنی‌دار نبود ( $P=0/33$ ).

جدول ۲- جدول فراوانی کدهای نفوذ رنگ در گروه‌های مورد آزمایش

| گروه                       | حفره       | تعداد نمونه‌ها | ریز نشست (کدهای نفوذ رنگ) |          |         |         |
|----------------------------|------------|----------------|---------------------------|----------|---------|---------|
|                            |            |                | ۰                         | ۱        | ۲       | ۳       |
| ۱<br>(Filtek P60)          | مزیال (M)  | ۱۵             | ۲ (%۱۳)                   | ۸ (%۵۳)  | ۴ (%۲۷) | ۱ (%۶)  |
|                            | دیستال (D) | ۱۵             | ۱ (%۶)                    | ۳ (%۲۰)  | ۴ (%۲۷) | ۷ (%۴۷) |
| ۲<br>(Filtek P60+Z250)     | مزیال (M)  | ۱۵             | ۵ (%۳۳)                   | ۶ (%۴۰)  | ۲ (%۱۳) | ۲ (%۱۳) |
|                            | دیستال (D) | ۱۵             | ۰                         | ۵ (%۳۳)  | ۵ (%۳۳) | ۵ (%۳۳) |
| ۳<br>(Filtek P60+vitremer) | مزیال (M)  | ۱۵             | ۱ (%۶)                    | ۱۳ (%۸۷) | ۱ (%۶)  | ۰       |
|                            | دیستال (D) | ۱۵             | ۱ (%۶)                    | ۱۰ (%۶۷) | ۴ (%۲۷) | ۰       |

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار ریزنشست سه گروه در مزیال (M) و دیستال (D)

| حفره | گروه | تعداد نمونه | میانگین | انحراف معیار | P-value |
|------|------|-------------|---------|--------------|---------|
| D    | ۱    | ۱۵          | ۲/۱۳    | ۰/۹۹         | ۰/۰۰۶*  |
|      | ۲    | ۱۵          | ۲       | ۰/۸۵         |         |
|      | ۳    | ۱۵          | ۱/۲     | ۰/۵۶         |         |
| M    | ۱    | ۱۵          | ۱/۲۷    | ۰/۸          | ۰/۶۲۹   |
|      | ۲    | ۱۵          | ۱/۰۷    | ۱/۰۳         |         |
|      | ۳    | ۱۵          | ۱       | ۰/۳۸         |         |

\*تفاوت از نظر آماری معنی‌دار است ( $\alpha=0/05$ )

جدول ۴- میانگین و انحراف معیار حفرات M و D سه گروه توسط آنالیز و Paired T-Test

| گروه | تعداد نمونه | میانگین $\pm$ انحراف معیار<br>مزیا (M) | میانگین $\pm$ انحراف معیار<br>دیستال (D) | P-value<br>Paired |
|------|-------------|--|--|-------------------|
| اول  | ۱۵          | ۱/۲۷ $\pm$ ۰/۸                         | ۲/۱۳ $\pm$ ۰/۹۹                          | ۰/۰۰۳*            |
| دوم  | ۱۵          | ۱/۰۷ $\pm$ ۱/۰۳                        | ۲ $\pm$ ۰/۸۵                             | ۰/۰۰۵*            |
| سوم  | ۱۵          | ۱ $\pm$ ۰/۳۸                           | ۱/۲ $\pm$ ۰/۵۶                           | ۰/۳۳              |

\* تفاوت از نظر آماری معنی دار است ( $\alpha=0/05$ )

## بحث و نتیجه گیری

یا وج شکل با عمق ۱-۱/۵ میلی متر، سبب جلوگیری از گسترش نیروهای انقباضی بین دیواره‌های مقابل می‌گردد و اثر مخرب استرس‌های پلیمریزاسیون را کاهش می‌دهد. در مطالعه حاضر نیز در ترمیم حفرات پروگزیمال با کامپوزیت از تکنیک لایه‌های مایل جهت کاهش استرس و ریزش استفاده شد. طبق مطالعه Bouschlicher و همکاران، وقتی از مواد رزینی با ضریب الاستیسیته کمتر به عنوان لاینر زیر کامپوزیت‌های قابل تراکم استفاده شود، احتمالاً به علت کاهش استرس‌های حاصل از پلیمریزاسیون، تطابق سرویکالی بهبود می‌یابد (۹).

در مطالعه حاضر، در گروه ۲ از کامپوزیت هیبرید Z250 که دارای قوام کمتری نسبت به کامپوزیت قابل تراکم P60 است، به عنوان لاینر و قطعه اول در ترمیم حفرات پروگزیمال استفاده شد. در گروه ۳، نیز از گلاس آیونومر اصلاح شده با رزین Vitremer، به عنوان لاینر و قطعه اول در ترمیم حفرات پروگزیمال استفاده شد که اساس استفاده از آن، احتمال باند شیمیایی گلاس آیونومر با دندان و کاهش ریزش سرویکالی می‌باشد.

در آنالیز یافته‌های مطالعه حاضر در حفرات مزیالی (با مارجین مینایی) گروه‌های مختلف، اختلاف معنی‌داری در ریزش بعد از ترموسایکلینگ وجود نداشت، که بدین معناست که در صورت وجود مینا در مارجین سرویکال، هم کامپوزیت (هر دو نوع متراکم شدنی و هیبرید) و هم گلاس آیونومر اصلاح شده با رزین با کمی اختلاف در ریزش، در یک سطح قرار دارند و در صورت وجود مارجین بالای CEJ، نیازی به استفاده از لاینر گلاس آیونومر در زیر کامپوزیت‌ها نیست. البته این نتیجه باید در حضور اعمال نیرو و در مدت زمان طولانی‌تری نیز بررسی شود. نتایج مطالعات Tredwin و همکاران (۴)،

در سال‌های اخیر کامپوزیت‌ها به عنوان ماده ترمیمی خلفی بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند و کامپوزیت‌های قابل تراکم (Packable) به عنوان جایگزین آمالگام معرفی شده‌اند که دارای میزان فیلر بالا ( $\geq 80\%$ ) هستند (۷). مزیت اصلی این کامپوزیت‌ها نسبت به انواع هیبرید، حذف چسبندگی ماده و توانایی ایجاد تماس پروگزیمال بیان شده است، اما به علت طبیعت خشک‌تر ماده، این کامپوزیت‌ها ممکن است نتوانند به خوبی با دیواره‌های داخلی حفره و مارجین‌های سرویکالی به ویژه در زیر CEJ منطبق شوند (۷،۸).

یکی از محدودیت‌های اولیه در استفاده از مواد ترمیمی انقباض پلیمریزاسیون آن است. انقباض پلیمریزاسیون به دلیل تبدیل مولکول‌های منومر به شبکه پلیمری است که پیوندهای واندروالسی را به پیوندهای کووالانسی تبدیل می‌کند (۷). کامپوزیت‌های قابل تراکم طی انقباض پلیمریزاسیون، استرس زیادی ایجاد می‌کنند که به علت کاهش خواص ویسکوالاستیسیته ماده و افزایش ضریب الاستیسیته آن است (۹،۱۰). استرس ناشی از انقباض پلیمریزاسیون می‌تواند سبب باز شدن مارجین‌های ترمیم و ایجاد ریزش گردد. در مارجین‌های جینجیوال ترمیم‌های کلاس II که مینای کمی دارند یا مینا ندارند، ریزش می‌تواند به صورت مکرر رخ دهد (۷). برای به حداقل رساندن استرس‌های ناشی از انقباض روش‌هایی شامل استفاده از تکنیک‌های قراردگی متفاوت، تغییر در ترکیبات کامپوزیت، روش‌های مختلف کیورینگ و استفاده از مواد جایگزین کامپوزیت به عنوان لاینر توصیه شده است (۷). طبق مطالعات Tredwin و همکاران (۴)، Araujo و همکاران (۱)، Radhika و همکاران (۷)، OzelE و Soyman (۱۱) و Bardwell و Deliperi (۱۲) تکنیک لایه‌های مایل با قطعات مثلثی

(Vitrebond) در زیر کامپوزیت دچار شکست Cohesive گردید و محققین آن را به طبیعت شکننده گلاس آیونومر نسبت دادند که با وجود اضافه کردن رزین، استحکام کافی ندارد و نمی‌تواند نیروهای کششی حاصل از انقباض پلیمریزاسیون را تحمل کند.

Mali و همکاران (۲۴) و Gerdolle و همکاران (۱۷) نیز در تحقیق خود ریز نشت بیشتر ترمیم‌های گلاس آیونومر نوری (Fuji 2 LC) را نسبت به ترمیم‌های کامپوزیت مشاهده نمودند و آن را به طبیعت متخلخل و ترک‌های فراوان ماده نسبت دادند که در استریومیکروسکوپ مشاهده کردند. به هر حال گلاس آیونومر متفاوت در این مطالعات می‌تواند علت اختلاف در نتایج تحقیقات باشد. در واقع در مطالعه ما ریزنشت درجه ۳ (نفوذ رنگ به دیواره اگزیرال) در گروه ۳ (لاینر Vitremer) مشاهده نشد. درحالی‌که در گروه‌های دیگر، ریزنشت درجه ۳ هم رخ داد.

در بعضی مطالعات (۷،۸،۱۱،۱۸،۲۵) به جای گلاس آیونومر از کامپوزیت قابل سیلان به عنوان لاینر استفاده شده است. آنها بر این عقیده بودند که این کامپوزیت‌ها به خصوص در حفرات کلاس II خلفی به دلیل ویسکوزیته کمتر نسبت به کامپوزیت متراکم شدنی، تطابق بیشتری با دیواره حفره داشته و موجب ریزنشت کمتری می‌شود. همچنین به عنوان لایه حد واسط قابل انعطاف عمل کرده که موجب آزادسازی استرس ناشی از انقباض پلیمریزاسیون می‌گردد. در مقابل برخی محققین با کاربرد کامپوزیت قابل سیلان زیر کامپوزیت‌های P60 و Z250 با افزایش ریزنشت مواجه شدند که عامل آن را میزان فیلر کمتر و در نتیجه انقباض بیشتر کامپوزیت‌های قابل سیلان نسبت به کامپوزیت‌های معمولی بیان نمودند (۴،۲۶).

با توجه به نتایج متفاوتی که ذکر گردید بر آن شدیم تا به جای لاینر کامپوزیت قابل سیلان از کامپوزیت Z250 (کامپوزیت هیبرید) که ویسکوزیته کمتری از P60 دارد و نسبت به کامپوزیت قابل سیلان از انقباض پلیمریزاسیون کمتری برخوردار است، استفاده نماییم. در بررسی اثر لاینر Z250 در ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیت P60، همان طور که در ابتدای بحث اشاره شد، در سمت مزبال اثر چشمگیری مشاهده نشد، در سمت دیستال کاهش مختصری در ریزنشت مشاهده شد که از نظر آماری معنی‌دار نبود. در چندین مطالعه پیش از این نیز تفاوتی بین ریزنشت کامپوزیت‌های متراکم شدنی (P60) و

Francisconi و همکاران (۱۳)، Cara و همکاران (۱۴)، Rodrigues Junior و همکاران (۱۵) با مطالعه ما مطابقت داشت.

در مقایسه میزان ریزنشت در حفرات مزبال و دیستال در هر گروه، در گروه‌های ۱ و ۲ (کامپوزیتی) حفرات مزبالی که دارای مارجین مینایی بود، ریزنشت کمتری نسبت به حفرات دیستالی که دارای مارجین عاجی/اسمانی بود، مشاهده شد که با یافته‌های حاصل از برخی مطالعات قبلی مطابقت دارد (۱۸-۱۶،۳،۴،۱). علت می‌تواند استحکام باند بیشتر کامپوزیت با مینا نسبت به عاج باشد، چرا که عاج به دلیل ساختار غیریکنواخت توبولار خود نیاز به سیستم اتصال پابنده‌ای دارد که به طور همزمان با مواد مختلف اعم از هیدروکسی آپاتیت، کلاژن، اسمیر لایر، توبول‌های عاجی و رطوبت داخلی آن تطابق یابد. بنابراین علی‌رغم پیشرفت‌های زیادی که در ترمیم‌های کامپوزیت و مواد چسبنده عاجی صورت گرفته، چسبندگی قابل قبول بدون تشکیل فضای لبه‌ای در عاج مشکل است (۱۹،۱۲). از طرفی دیگر، تفاوت در ضریب انبساط حرارتی دندان و کامپوزیت هم می‌تواند منجر به تغییرات حجمی متفاوت و تشدید ریزنشت گردد (۷). برخلاف کامپوزیت، در گروه ۳ (گلاس آیونومر نوری)، میزان ریزنشت در حفرات مزبال و دیستال تفاوت معنی‌داری نداشت، بنابراین گلاس آیونومر هم با مینا و هم با عاج باند قابل قبولی ایجاد می‌نماید.

اما در حفرات دیستالی گروه‌های مختلف که مارجین عاجی/اسمانی وجود داشت، گروه ۳ (گلاس آیونومر اصلاح شده با رزین) ریزنشت کمتری را نسبت به گروه‌های کامپوزیتی نشان داد. علت می‌تواند توانایی باند شیمیایی گلاس آیونومر با عاج، انقباض پلیمریزاسیون کمتر آن از کامپوزیت و ضریب انبساط حرارتی مشابه گلاس آیونومر با دندان باشد. اگرچه استحکام باند گلاس آیونومر به عاج فقط ۲-۳ مگاپاسکال است، در واکنش Setting، واکنش شیمیایی با کلسیم ساختار دندان اتفاق می‌افتد. این در حالی است که اتصال کامپوزیت به ساختار دندان میکرومکانیکال است (۸). برخی مطالعات پیشین هم با کاهش ریزنشت در تکنیک ساندویچ (استفاده از لاینر گلاس آیونومر در مارجین سرویکال زیر کامپوزیت) موافق بودند (۲۳-۱۹،۱۳). اما Rodrigues Junior و همکاران (۱۵) بیان کردند که در مارجین عاجی استفاده از گلاس آیونومر زیر کامپوزیت ریزنشت بیشتری از کامپوزیت به تنهایی نشان می‌دهد. زیرا گلاس آیونومر اصلاح شده با رزین

ریزشت بیشتری را نسبت به مارجین‌های مینایی نشان می‌دهد.

۲- لاینر Vitremer (گلاس آیونومر اصلاح شده بارزین) در ترمیم‌های کامپوزیت خلفی کلاس II با مارجین‌های جینجیوالی عاجی/سمانی (پایین‌تر از CEJ) موجب کاهش ریزشت گردیده اما در لبه‌های مینایی تاثیر چندانی ندارد.

۳- قرار دادن کامپوزیت هیبرید (Z250) به عنوان لاینر در زیر ترمیم‌های کامپوزیت متراکم شدنی (P60) سبب کاهش ریزشت حفرات کلاس II نمی‌گردد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه دانشجویی به شماره ۳۸۵ می‌باشد. بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی بابل و مدیریت لابراتوار پژوهشی دانشکده دندانپزشکی بابل تشکر و قدردانی می‌گردد.

کامپوزیت‌های هیبرید (Z250) مشاهده نشد (۳۰-۴،۲۷) که علت می‌تواند ترکیب شیمیایی مشابه و در نتیجه انقباض پلیمریزاسیون و ریزشت مشابه باشد. اما نتیجه بعضی مطالعات (۷،۳۱) بیانگر ریزشت کمتر کامپوزیت‌های هیبرید نسبت به متراکم شدنی بوده است که با نتیجه ما مطابقت نداشت. آنها اظهار داشتند کامپوزیت‌های هیبرید توانایی تطابق بهتری دارند. بنابراین این دو ماده علی‌رغم ترکیب شیمیایی یکسان، دارای ضریب الاستیسیته‌ای متفاوت می‌باشند. این مغایرت می‌تواند ناشی از تفاوت در نوع ماده مصرفی به کار رفته باشد. با توجه به نتایج مطالعه، پیشنهاد می‌شود مطالعاتی در زمان‌های ذخیره‌سازی طولانی‌تر با دستگاه‌های کیورینگ مختلف، ترکیبات کامپوزیتی دیگر و نیز در حضور اعمال نیرو (Load cycling) انجام شود.

۱- در ترمیم‌های کامپوزیتی مارجین جینجیوالی عاجی/سمانی

### منابع:

- 1- Araujo Fde O, Vieira LC, Monteiro Junior S. Influence of resin composite shade and location of the gingival margin on the microleakage of posterior restorations. *Oper Dent*. 2006;31(5):556-61.
- 2- Ozgünaltay G, Görücü J. Fracture resistance of class II packable composite restorations with and without flowable liners. *J Oral Rehabil*. 2005;32(2):111-5.
- 3- Campos PE, Barceleiro Mde O, Sampaio-Filho HR, Martins LR. Evaluation of the cervical integrity during occlusal loading of Class II restorations. *Oper Dent*. 2008;33(1):59-64.
- 4- Tredwin CJ, Stokes A, Moles DR. Influence of flowable liner and margin location on microleakage of conventional and packable class II resin composites. *Oper Dent*. 2005;30(1):32-8.
- 5- Chuang SF, Jin YT, Liu JK, Chang CH, Shieh DB. Influence of flowable composite lining thickness on Class II composite restorations. *Oper Dent*. 2004;29(3):301-8.
- 6- Roberson TM, Heymann HO. *Art & Science of Operative Dentistry*. 5<sup>th</sup> ed London: Mosby, 2006:196-204,318-9,497-505
- 7- M R, Sajjan GS, B N K, Mittal N. Effect of different placement techniques on marginal microleakage of deep class-II cavities restored with two composite resin formulations. *J Conserv Dent*. 2010;13(1):9-15.
- 8- Attar N, Turgut MD, Güngör HC. The effect of flowable resin composites as gingival increments on the microleakage of posterior resin composites. *Oper Dent*. 2004;29(2):162-7.
- 9- Bouschlicher MR, Vargas MA, Boyer DB. Effect of composite type, light intensity, configuration factor and laser polymerization on polymerization contraction forces. *Am J Dent*. 1997;10(2):88-96.
- 10- Ziskind D, Adell I, Teperovich E, Peretz B. The effect of an intermediate layer of flowable composite resin on microleakage in packable composite restorations. *Int J Paediatr Dent*. 2005;15(5):349-54.
- 11- Ozel E, Soyman M. Effect of fiber nets, application techniques and flowable composites on microleakage and the effect of fiber nets on polymerization shrinkage in class II MOD cavities. *Oper Dent*. 2009;34(2):174-80.
- 12- Deliperi S, Bardwell DN. An alternative method to reduce polymerization shrinkage in direct posterior composite restorations. *J Am Dent Assoc*. 2002;133(10):1387-98.
- 13- Francisconi LF, Scaffa PM, de Barros VR, Coutinho M, Francisconi PA. Glass ionomer cements and their role in the restoration of non-cariou cervical lesions. *J Appl Oral Sci*. 2009;17(5):364-9.
- 14- Cara RR, Fleming GJ, Palin WM, Walmsley AD, Burke FJ. Cuspal deflection and microleakage in premolar teeth restored with resin-based composites with and without an intermediary flowable layer. *J Dent*. 2007;35(6):482-9.
- 15- Rodrigues Junior SA, Pin LF, Machado G, Della Bona A, Demarco FF. Influence of different restorative techniques on marginal seal of class II composite restorations. *J Appl Oral Sci*. 2010;18(1):37-43.
- 16- Ozel E, Korkmaz Y, Attar N. Influence of location of the gingival margin on the microleakage and internal voids of nanocomposites. *J Contemp Dent Pract*. 2008;9(7):65-72.
- 17- Gerdolle DA, Mortier E, Droz D. Microleakage and polymerization shrinkage of various polymer restorative materials. *J Dent Child (Chic)*. 2008;75(2):125-33.
- 18- 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.
- 19- Stockton LW, Tsang ST. Microleakage of Class II posterior composite restorations with gingival margins placed entirely within dentin. *J Can Dent Assoc*. 2007;73(3):255.

- 20- Koubi S, Raskin A, Dejou J, About I, Tassery H, Camps J, et al. Effect of dual cure composite as dentin substitute on the marginal integrity of Class II open-sandwich restorations. *Oper Dent*. 2010;35(2):165-71.
- 21- Hagge MS, Lindemuth JS, Mason JF, Simon JF. Effect of four intermediate layer treatments on microleakage of Class II composite restorations. *Gen Dent*. 2001;49(5):489-95.
- 22- Gupta S, Khinda VI, Grewal N. A comparative study of microleakage below cemento-enamel junction using light cure and chemically cured glass ionomer cement liners. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2002;20(4):158-64.
- 23- Loguercio AD, Bauer JR, Reis A, Rodrigues Filho LE, Busato AL. Microleakage of a packable composite associated with different materials. *J Clin Dent*. 2002;13(3):111-5.
- 24- Mali P, Deshpande S, Singh A. Microleakage of restorative materials: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2006;24(1):15-8.
- 25- 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.
- 26- Bashar AK, Alam MS, Hussain MA, Islam MM, Hossain MM. An in vitro microleakage study of different filling materials using dye penetration method. *Bangladesh Med Res Counc Bull*. 2006;32(1):1-9.
- 27- Gianordoli Neto R, Santiago SL, Mendonça JS, Passos VF, Lauris JR, Navarro MF. One year clinical evaluation of two different types of composite resins in posterior teeth. *J Contemp Dent Pract*. 2008;9(4):26-33.
- 28- Loguercio AD, Reis A, Hernandez PA, Macedo RP, Busato AL. 3-Year clinical evaluation of posterior packable composite resin restorations. *J Oral Rehabil*. 2006;33(2):144-51.
- 29- de Souza FB, Guimarães RP, Silva CH. A clinical evaluation of packable and microhybrid resin composite restorations: one-year report. *Quintessence Int*. 2005;36(1):41-8.
- 30- Ersoy M, Civelek A, L'Hotelier E, Say EC, Soyman M. Physical properties of different composites. *Dent Mater J*. 2004;23(3):278-83.
- 31- Cehreli MC, Cehreli ZC, Akca K. Impact of similarity in chemical composition of light-polymerized resin composites on post-gel strains and interface integrity. *J Mater Sci Mater Med*. 2007;18(6):1053-60.