

## مقایسه میزان تطابق لبه‌ای بین پرداخت فوری و تأخیری در ترمیم‌های گلاس آینومر و کامپوزیت توسط میکروسکوپ الکترونی

دکتر اسماعیل یاسینی<sup>۱</sup> - دکتر حمید کرمانشاه<sup>۲</sup> - دکتر منصوره میرزایی<sup>۲</sup> - دکتر بهاران رنجبر امید<sup>۳</sup>  
 ۱- استاد گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی و عضو مرکز تحقیقات دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران  
 ۲- استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران  
 ۳- دستیار تخصصی ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

### SEM evaluation and comparison of marginal integrity of glass-ionomer and composite restorations with immediate or delayed polishing

Yasini E<sup>1</sup>, Kermanshah H<sup>2</sup>, Mirzaie M<sup>2</sup>, Ranjbar Omidi B<sup>3</sup>

1- Professor, Department of Operative Dentistry/ Dental Research center, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

2- Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

3- Postgraduate Operative Student, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

**Background and Aims:** Marginal seal in class V cavities and determining the best restorative material to decrease microleakage is of great importance in operative dentistry. The aim of this study was to evaluate the effect of polishing time on the microleakage of three types of tooth-colored restorative materials in class V cavity preparations and to assess the marginal integrity of these materials using scanning electron microscope (SEM).

**Materials and Methods:** In this in vitro study, class V cavity preparations were made on the buccal and lingual surfaces of 30 bovine incisors (60 cavities). The specimens were divided into three groups each containing 10 teeth (20 cavities): group 1, Filtek Z350 (nanocomposite); group 2, Fuji IX/G Coat Plus (CGIC); and group 3, Fuji II LC (RMGI). In each group, half of the specimens (n = 20) were finished/polished immediately and the rest of them were finished/polished after 24 hours. All the specimens were thermocycled for 2000 cycles (5-50 °C). Epoxy resin replicas of 12 specimens (2 restorations in each subgroup) were evaluated using SEM and the interfacial gaps were measured. Finally, the teeth were immersed in 0.5% basic fuchsin dye for 24 hours at room temperature, sectioned and observed under stereomicroscope. The data were analyzed using Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U tests and the comparison between incisal and cervical microleakage was made with Wilcoxon test.

**Results:** Incisal and cervical microleakage were not affected by polishing time in none of the three restorative materials (P>0.05). Cervical microleakage only in Fuji IX with immediate polishing was significantly higher than incisal microleakage (P<0.05). Incisal and cervical microleakage with immediate or delayed polishing were not significantly different in Fuji IX, Fuji II LC, and Z350 (P>0.05).

**Conclusion:** Immediate polishing is recommended in tooth-colored class V restorations.

**Key Words:** Microleakage; Glass-ionomer cement; Polishing; Composite resin

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2011;24(3):139-147

#### چکیده

**زمینه و هدف:** ایجاد تطابق لبه‌ای در حفره‌های کلاس V و شناخت بهترین ماده ترمیمی برای کاهش میزان ریزش، یکی از چالش‌های مهم در دندانپزشکی ترمیمی است. هدف این مطالعه بررسی اثر زمان پرداخت بر ریزش سه نوع ماده ترمیمی هم‌رنگ دندان در حفرات کلاس V و ارزیابی تطابق لبه‌ای آنها توسط

+ مؤلف مسؤول: نشانی: تهران- انتهای کارگر شمالی بعد از انرژی اتمی- دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران- گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی  
 تلفن: ۸۸۰۰۸۹۴۲ نشانی الکترونیک: [baharan\\_o@yahoo.com](mailto:baharan_o@yahoo.com)

SEM بود.

**روش بررسی:** در این مطالعه آزمایشگاهی از ۳۰ دندان سانترال گاو با ایجاد حفره‌های CI V در ناحیه باکال و لینگوال استفاده شد (۶۰ حفره). دندان‌ها به ۳ گروه ۱۰ تایی (۲۰ حفره) تقسیم شدند: گروه یک: کامپوزیت Z350، گروه دو: Fuji IX/G Coat Plus (CGIC) و گروه سه: Fuji II LC (RMGI). نیمی از ترمیم‌های هر گروه (n=۲۰) فوراً و نیمی دیگر بعد از ۲۴ ساعت پرداخت شدند. همه دندان‌ها تحت ۲۰۰۰ سیکل حرارتی قرار گرفتند. ریلیکای اپوکسی رزین ۱۲ نمونه (۲ ترمیم از هر زیرگروه) تحت SEM بررسی و درصد درزهای بینابینی محاسبه شد. در نهایت دندان‌ها در فوشین بازی ۵٪ به مدت ۲۴ ساعت و در دمای اتاق قرار گرفتند و سپس دندان‌ها و برش داده شده و تحت استریو میکروسکوپ مشاهده شدند. آنالیز آماری با استفاده از تست‌های Kruskal-Wallis و Mann-Whitney انجام شد و ریزش انسيزال و سرویکال با تست Wilcoxon مقایسه شد.

**یافته‌ها:** میزان ریزش سرویکال و انسيزال در هیچ کدام از ۳ ماده ترمیمی تحت تأثیر زمان پرداخت قرار نگرفت ( $P > 0.05$ ). ریزش سرویکال، به طور معنی‌داری فقط در Fuji IX با پرداخت فوری، بیشتر از ریزش انسيزال محاسبه شد ( $P < 0.05$ ). تفاوت ریزش انسيزال و همچنین تفاوت ریزش سرویکال بین مواد ترمیمی مختلف چه با پرداخت فوری چه تأخیری، معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** پرداخت فوری در ترمیم‌های کلاس V هم‌رنگ دندان توصیه می‌شود.

**کلید واژه‌ها:** ریزش؛ گلاس آینومر؛ پالیش کردن؛ کامپوزیت رزین

وصول: ۹۰/۰۲/۰۷؛ اصلاح نهایی: ۹۰/۰۷/۱۹؛ تأیید چاپ: ۹۰/۰۷/۲۰

## مقدمه

انجام شده است و گلاس آینومرهای با ویسکوزیته بالا (نظیر Fuji IX) برای غلبه بر مشکل حساسیت به رطوبت اولیه و خصوصیات مکانیکی پایین مواد Conventional توسعه یافته‌اند. اختلاف نظرهایی در مورد اثر نوع ماده ترمیمی در حفرات کلاس V بر ریزش وجود دارد. برخی از مطالعات تطابق لبه‌ای بهتر (۱۳)، گروهی تطابق ضعیف‌تر (۱۴) و بعضی تطابق لبه‌ای قابل مقایسه گلاس آینومر را نسبت به کامپوزیت گزارش کرده‌اند (۱۵). خصوصیت کامپوزیت اهمیت بیشتری از باندینگ مورد استفاده در تعیین مقاومت به تخریب لبه‌ای دارد (۱۶). Z350 یک کامپوزیت نانوهیبرید است و سیستم رزینی مشابه Z250 و انقباض پلی‌مریزاسیون کمی داشته و در نتیجه حساسیت بعد از کار و ریزش اندکی دارد (۱۷، ۱۸). زمان پروسه پرداخت می‌تواند بر خصوصیات فیزیکی و ریزش مواد ترمیمی اثر گذارد و ریسک شکست‌های پیش رس را افزایش دهد. اگرچه چندین مطالعه تأخیر ۲۴ ساعته قبل از تکمیل Finishing را مطرح کرده‌اند (۱۹-۲۱)، بیشتر کلینسین‌ها پروسه Finishing و Polishing را فوراً بعد از قرارگیری ترمیم انجام می‌دهند. البته در مطالعه Magni و همکاران بیان شده که استفاده از سیستم ترمیمی EQUIA (Easy Quick Unique Intelligent Aesthetic) که سیستمی مرکب از GC Fuji IX GP EXTRA، که یک گلاس آینومر Conventional با ویسکوزیته بالا است و G-Coat Plus، که یک

ریزش باکتری پوسیدگی را از دیواره حفره، دلیل اصلی التهاب و نکروز پالپی و پوسیدگی‌های ثانویه در دندان‌های ترمیم شده است (۱-۵). علل ریزش را می‌توان انقباض پلی‌مریزاسیون، تفاوت‌های انبساط حرارتی بین ساختمان دندان و مواد ترمیمی و تفاوت‌های مدولوس الاستیسیته دندان و مواد ترمیمی در برابر نیروهای اکولوزال دانست که می‌تواند موجب درز و شکست در حدفاصل بین مواد ترمیمی و دندان شوند (۶، ۷). بیشتر مواد ترمیمی درجاتی از ریزش لبه‌ای را به علت تغییرات ابعادی و نقص تطابق با دیواره‌های حفره دارا می‌باشند (۸-۱۰). گلاس آینومرها به علت خاصیت چسبندگی به ساختمان دندان، آزادسازی فلوراید، سازگاری نسجی، انقباض و ریزش کمتر و همچنین زیبایی قابل قبول می‌توانند جانشین مناسبی برای کامپوزیت‌ها در تعدادی از ترمیم‌های محافظه کارانه باشند (۱۱) و بکارگیری آنها به علت باند شیمیایی به مینا و عاج به عنوان ماده ترمیمی برای ترمیم ضایعات سرویکال توصیه می‌شود (۱۲). اما گلاس آینومرهای معمولی، مستعد شکست بوده و مقاومت به سایش پایینی دارند. این نقایص و کمبودها استفاده از آنها را در مناطق تحت استرس‌های جویدن محدود می‌نماید. به خاطر Fracture toughness و استحکام مکانیکی پایین و شکنندگی گلاس آینومرهای معمولی تلاش‌هایی برای بهبود خصوصیات مکانیکی آنها با افزودن میزان پودر

گروه دوم: در این گروه بعد از Conditioning به مدت ۲۰ ثانیه توسط (Dentin conditioner, GC, Japan) و شستشو و خشک کردن با سرنگ هوا (بدون خشک کردن زیاد عاج) در تمام حفره Fuji IX خود سخت شونده (GC Fuji IX GP EXTRA) تزریق شد، بعد از سخت شدن کامل سمان در عرض دو و نیم دقیقه (طبق دستور کارخانه سازنده) یک لایه Coating (G Coat plus, GC corp, Japan) استفاده شد.

گروه سوم: در این گروه بعد از Conditioning (Dentin conditioner, GC, Japan) به مدت ۲۰ ثانیه و شستشو و خشک کردن با سرنگ هوا (بدون خشک شدن زیاد عاج) ۲ قاشقک پلاستیکی از پودر و یک قطره از مایع Fuji II LC بر روی بلوک شیشه‌ای قرار گرفته و قطعه اول به مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه و باقیمانده پودر به مدت ۲۰ تا ۲۵ ثانیه مخلوط شد و حفره با سمان گلاس اینومر Fuji II LC پر شد (زمان کار ۳ دقیقه) و به مدت ۲۰ ثانیه با دستگاه لایت کیور با شدت حدود ۵۲۰ میلی وات بر سانتی متر مربع کیور شده و روی سطح آن Coating (Fuji Varnish, GC, Tokyo, Japan) بکار برده شد.

سپس نصف دندان‌های هر گروه تصادفی توسط فرمالماسی Super-fine grit (FGSF 273012) و اسپری آب پالایش شدند (زمان پالایش در هر لبه ۱۵ ثانیه بود) و در گروه ۲ و ۳ جهت جلوگیری از دهیدراتاسیون گلاس اینومر، مجدداً Coating بکار رفت. نیمی دیگر از دندان‌ها بعد از تکمیل Setting ۲۴ ساعت در آب مقطر ۳۷ درجه سانتی‌گراد ذخیره و سپس پالایش شدند (زمان پرداخت در هر لبه ۱۵ ثانیه بود). سپس مجدداً در گروه ۲ Coating (G Coat plus, GC corp, Tokyo, Japan) و در گروه ۳ Coating (Fuji Varnish, GC, Tokyo, Japan) بکار رفت. سپس کلیه دندان‌ها جهت ترموسایکلینگ در دستگاه تحت ۲۰۰۰ سیکل با درجه حرارت ۵۰-۵۵ سانتی‌گراد با زمان اکسپوز ۳۰ ثانیه و زمان استراحت ۱۰ ثانیه، قرار داده شدند.

آماده سازی رپلیکاهای (Field Emission Scanning Electron Microscope) FE-SEM: در ادامه کار قبل از برش دندان‌ها به منظور اندازه‌گیری ریزنشست، در هر زیرگروه از ۲ دندان یک قالب تهیه شد (Precise, Coltene, Switzerland) و رپلیکای اپوکسی رزین

coating حفاظت کننده self adhesive می‌باشد، می‌تواند به دلیل استفاده از G-Coat Plus بعد از پرداخت فوری، ریزنشست را کاهش دهد (۲۲). در این مطالعه به مقایسه تطابق لبه‌ای کامپوزیت، گلاس اینومر سلف کیور Fuji IX و گلاس اینومر رزین مدیفاید Fuji II LC با و یا بدون پرداخت فوری پرداختیم.

## روش بررسی

در این مطالعه آزمایشگاهی، تعداد ۳۰ دندان سانترال گاو که بدون هرگونه Defect بودند، مورد استفاده قرار گرفتند و جهت ضد عفونی کردن، یک هفته در محلول کلرامین ۰/۵ درصد نگهداری شدند. سپس تا زمان انجام آزمایش در محلول سالیسین (۰/۹٪ سدیم کلراید در آب) و دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. در ناحیه باکال و لینگوآل دندان‌ها، حفره‌های CI V استاندارد به ابعاد ۳ میلی‌متر مزیدیستال و ۳ میلی‌متر اکلوزوژنژیوال و عمق ۱ میلی‌متر داخل عاج و لبه ژنژیوال ۱ میلی‌متر زیر CEJ (با مارژین اکلوزال مینا و مارژین ژنژیوال در سمان-عاج) توسط فرز الماسی روند (DIAMIR, Italy, FGS 001018) و هندپیس High speed و اسپری آب تراش داده شد و فرزها بعد از هر پنج تراش تعویض شدند. در ضمن پالپ دندان‌ها به صورت مکانیکی خارج شدند و به این ترتیب ۶۰ حفره دندانی ایجاد گردید. نمونه‌ها به طور تصادفی با توجه به ۲ عامل نوع ماده ترمیمی و زمان پالایش، تقسیم شدند. دندان‌ها، از نظر نوع ماده ترمیمی، با یک روش تصادفی با استفاده از نرم افزار SPSS Ver 16 به ۳ گروه ۱۰ تایی (۲۰ حفره) تقسیم گشتند: گروه یک: پس از گرفتن رطوبت، نواحی مینای حفره به مدت ۳۰ ثانیه و عاج ۱۵ ثانیه توسط اسید فسفریک ۳۷٪ (اسیدفسفریک کیمیا، ساخت ایران) اچ شده و به مدت ۱۵ ثانیه شستشو و با گلوله پنبه خشک شد. به طوری که مختصری رطوبت در حفره ماند و بعد ۲ لایه ادهزیو (3M ESPE Adper Dental Products St Paul MN, USA) Single bond زده و سپس ۱۰ ثانیه کیور شد (Optilux 501 QTH (Kerr, USA). حفره با سه لایه کامپوزیت (3M ESPE Dental Products, USA) Z350 ترمیم گردید به گونه‌ایی که در هر لایه با دستگاه Optilux 501 و شدت ۵۲۰ میلی وات بر سانتی‌متر مربع به مدت ۴۰ ثانیه کیور شد.

ضخامت ۱ میلی‌متر در ناحیه وسط ترمیم ایجاد شود بدین ترتیب ۱ قطعه با ۲ سطح ایجاد شده که در بررسی میکرولیکیج مورد ارزیابی قرار گرفت (۴). پس از مشاهده نفوذ رنگ زیر استریومیکروسکوپ SMZ (Nikon 800, Tokyo, Japan) با بزرگنمایی ۱۰x و ۴۰x میکرولیکیج طبق جدول زیر طبقه‌بندی شد: کد ۰: بدون نفوذ رنگ کد ۱: نفوذ رنگ کمتر از نیمی از دیواره انسيزال یا جینجیوال کد ۲: نفوذ رنگ بیش از نیمی از دیواره انسيزال یا جینجیوال که به دیواره اگزیزال نرسیده باشد کد ۳: نفوذ رنگ به دیواره اگزیزال که دیواره پالپال حفره را نیز در بر می‌گیرد.

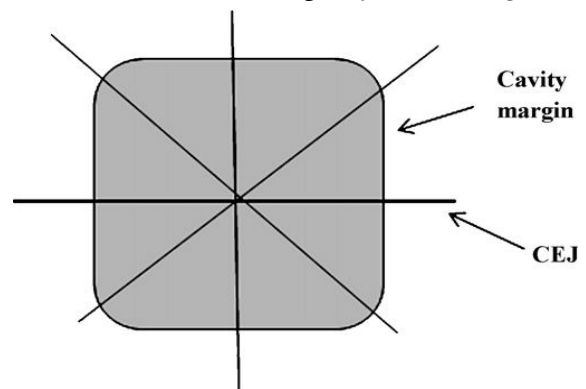
با توجه به اهداف تحقیق و نوع متغیرهای بررسی شده، روش‌های توصیفی و استنباطی آماری مورد استفاده در این تحقیق شامل جدول فراوانی چند بعدی (طبقه‌بندی میزان ریزش بر حسب زمان پالیش و نوع ماده ترمیمی)، آزمون‌های Wilcoxon، Mann-Whitney U و Kruskal-Wallis بودند. ملاک قضاوت آماری درباره فرضیه‌ها، توجه به P-value بوده است که هر جا  $P \leq 0.05$  شد، فرضیه  $H_0$  در آن مورد رد شده است.

## یافته‌ها

نتایج ریزش انسيزال و سرویکال در جدول ۱ گزارش شده است. ریزش سرویکال به طور معنی‌داری در Fuji IX با پالیش فوری بیشتر از ریزش انسيزال بود ( $P=0.025$ )، ولی تفاوت بین ریزش اکلوزال و سرویکال در کامپوزیت Z350 و Fuji II LC با پالیش فوری و تأخیری و Fuji IX با پالیش تأخیری معنی‌دار نبود ( $P>0.05$ ) (جدول ۲). از نظر آماری، میزان ریزش در هر یک از ۲ ناحیه سرویکال و انسيزال تحت تأثیر زمان پالیش در هیچ کدام از ۳ ماده ترمیمی قرار نگرفت ( $P>0.05$ ) (جدول ۳).

همچنین در حالت پالیش فوری و تأخیری، تفاوت ریزش انسيزال و ریزش سرویکال بین سه نوع ماده ترمیمی معنی‌دار نبود ( $P>0.05$ ) نتایج FE-SEM در ۲ نمونه (انتخاب شده به طور تصادفی) از هر زیر گروه نتایج درصد درز بینابینی عبارتند از: کامپوزیت/ پالیش فوری (نمونه ۱: صفر درصد و نمونه ۲: صفر درصد)، کامپوزیت/ پالیش تأخیری (نمونه ۱: ۰/۲۸۱ درصد و نمونه ۲: صفر درصد)

مثبت (Epo-thin, Buehler Ltd., Lake Bluff, IL) به دست آمد. هر رپلیکا بر Stub فلزی مانده و gold sputter شد و تحت Field Emission Scanning Electron Microscope (Hitachi s-4160, Japan) و تا بزرگنمایی ۱۰۰۰۰ برابر برای ارزیابی تطابق لبه‌ای مشاهده گردید. قبل از ارزیابی تطابق لبه‌ای، ابعاد اکلوزوژنژیوال و مزیدوئستال ترمیم‌ها روی رپلیکاها با نرم افزار FE-SEM اندازه‌گیری شد و نتایج با اندازه‌گیری‌های قبلی ثبت شده توسط ابعاد حفره مقایسه گردید. این روش امکان شناسایی عدم وجود مارژین‌های Overextended را که بر ارزیابی درزهای مارژینال اثر می‌گذارد را ممکن ساخت. مارژین‌های ترمیم بررسی شد و حضور درز ثبت گردید. کل طول interfacial gap بصورت درصد طول کل مارژین‌های ترمیم به این شکل بیان گردید: مارژین‌های حفره به ۸ بخش تقسیم شد (شکل ۱). هریک ۱۲/۵٪ طول کلی مارژین‌های ترمیم را تشکیل می‌داد. سپس هر بخش جداگانه مشاهده شد و درصد گسترش درزها ثبت گردید. طول کلی Interfacial gapها با مجموع درصد درزهای مارژینال ثبت شده در هر بخش به دست آمد.



شکل ۱- تقسیم مارژین‌های حفره به ۸ بخش

**تست میکرولیکیج:** بعد از تهیه رپلیکاهای SEM سطح کل دندان‌ها به جز ۱ میلی‌متری اطراف ترمیم با سه لایه لاک ناخن پوشانده شد و بعد از خشک شدن لاک نمونه‌ها در محلول فوشین بازی ۰/۵٪ در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت غوطه‌ور گردیدند. سپس نمونه‌ها با محلول فیزیولوژیک شسته شده و Air dry شدند. در نهایت دندان‌ها در آکريل خود سخت شونده قرار داده شده و به وسیله دستگاه برش (Presi, Mecatome, T 201 A, France) ۲ برش طولی در وسط ترمیم به گونه‌ای داده شده که یک برش با

جدول ۱- فراوانی میزان ریزش در هر یک از مارژین‌ها بر حسب ۲ عامل (ماده ترمیمی و زمان پرداخت)

عوامل	میزان ریزش در هر یک از لبه‌ها				درجه ریزش در لبه‌انسیزال				درجه ریزش در لبه سرویکال			
	۰	۱	۲	۳	۰	۱	۲	۳	۰	۱	۲	۳
	مقدار (%)	مقدار (%)	مقدار (%)	مقدار (%)	مقدار (%)	مقدار (%)	مقدار (%)	مقدار (%)	مقدار (%)	مقدار (%)	مقدار (%)	مقدار (%)
Z350	پالیش فوری	۱۵ (%۷۵)	۲ (%۱۰)	۲ (%۱۰)	۱ (%۵)	۱۴ (%۷۰)	۳ (%۱۵)	۱ (%۵)	پالیش فوری	۱۴ (%۷۰)	۲ (%۱۰)	۱ (%۵)
	پالیش تأخیری	۱۴ (%۷۰)	۶ (%۳۰)	۰ (%۰)	۰ (%۰)	۱۳ (%۶۵)	۲ (%۱۰)	۵ (%۲۵)	پالیش تأخیری	۱۴ (%۷۰)	۲ (%۱۰)	۰ (%۰)
Fuji IX	پالیش فوری	۱۴ (%۷۰)	۰ (%۰)	۵ (%۲۵)	۱ (%۵)	۹ (%۴۵)	۵ (%۲۵)	۱ (%۵)	پالیش فوری	۱۴ (%۷۰)	۵ (%۲۵)	۱ (%۵)
	پالیش تأخیری	۱۴ (%۷۰)	۱ (%۵)	۴ (%۲۰)	۱ (%۵)	۱۲ (%۶۰)	۲ (%۱۰)	۲ (%۱۰)	پالیش تأخیری	۱۴ (%۷۰)	۲ (%۱۰)	۴ (%۲۰)
Fuji II LC	پالیش فوری	۱۱ (%۵۵)	۵ (%۲۵)	۴ (%۲۰)	۰ (%۰)	۹ (%۴۵)	۷ (%۳۵)	۴ (%۲۰)	پالیش فوری	۱۱ (%۵۵)	۷ (%۳۵)	۴ (%۲۰)
	پالیش تأخیری	۱۲ (%۶۰)	۴ (%۲۰)	۲ (%۱۰)	۲ (%۱۰)	۹ (%۴۵)	۸ (%۴۰)	۱ (%۵)	پالیش تأخیری	۱۲ (%۶۰)	۲ (%۱۰)	۱ (%۵)

جدول ۲- نتایج آزمون Wilcoxon درباره مقایسه میزان ریزش در ۲ مارژین بر حسب ۲ عامل (مواد ترمیمی و زمان پالیش)

مواد	زمان پالیش	مارژین	n	آماره Z	P-Value
Z350	پالیش فوری	اکلوزال	۲۰	-۰/۵۵۷	۰/۵۵۷
	پالیش تأخیری	سرویکال	۲۰		
Fuji IX	پالیش فوری	اکلوزال	۲۰	-۱/۵۱۳	۰/۱۳
	پالیش تأخیری	سرویکال	۲۰		
Fuji II LC	پالیش فوری	اکلوزال	۲۰	-۲/۲۳۶	۰/۰۲۵*
	پالیش تأخیری	سرویکال	۲۰		
Fuji II LC	پالیش فوری	اکلوزال	۲۰	-۰/۴۴	۰/۶۶
	پالیش تأخیری	سرویکال	۲۰		
Fuji II LC	پالیش فوری	اکلوزال	۲۰	-۰/۳۶۶	۰/۷۱۴
	پالیش تأخیری	سرویکال	۲۰		

\*معنی‌دار می‌باشد ( $\alpha=0.05$ ).

۱: در جدول موارد معنی‌دار مشخص نشده است.

جدول ۳- نتایج آزمون Mann-Whitney درباره مقایسه میزان ریزش بر حسب زمان پالیش در هر یک از ۳ ماده ترمیمی به تفکیک در هر یک از مارژین‌ها

مارژین	مواد	زمان پالیش	n	آماره Z	P-value
	Z350	پالیش فوری	۲۰	-۰/۰۳۵	۰/۹۸۹
		پالیش تأخیری	۲۰		
مارژین اکلوزال	Fuji IX	پالیش فوری	۲۰	-۰/۰۸۴	۰/۹۴۷
		پالیش تأخیری	۲۰		
	Fuji II LC	پالیش فوری	۲۰	-۰/۱۲۱	۰/۹۲۵
		پالیش تأخیری	۲۰		
	Z350	پالیش فوری	۲۰	-۰/۲۷۸	۰/۸۲
		پالیش تأخیری	۲۰		
مارژین سرویکال	Fuji IX	پالیش فوری	۲۰	-۰/۳۵۴	۰/۷۵۸
		پالیش تأخیری	۲۰		
	Fuji II IC	پالیش فوری	۲۰	-۰/۱۰۲	۰/۹۲۵
		پالیش تأخیری	۲۰		

ذکر سطح معنی‌داری ( $\alpha=0.05$ )

Fuji IX / پالیش فوری (نمونه ۱: صفر درصد و نمونه ۲: ۷۱/۰ درصد)، Fuji IX / پالیش تأخیری (نمونه ۱: صفر درصد و نمونه ۲: ۳۷/۰ درصد)

Fuji II LC / پالیش فوری (نمونه ۱: ۰/۰۲ درصد و نمونه ۲: ۵۵/۰ درصد)، Fuji II LC / پالیش تأخیری (نمونه ۱: صفر درصد و نمونه ۲: ۳۷/۰ درصد)

زیرا در مطالعات گذشته نتایج قابل مقایسه‌ای با دندان‌های انسان به صورت *in vitro* بیان شده است (۲۳، ۲۴). در این مطالعه، با مقایسه درجه انفیلتراسیون در لبه‌های مینا و سمان نمونه مشابه در کامپوزیت Z350، تفاوت معنی‌داری در نفوذ رنگ در لبه‌های مینایی و سمانی مشاهده نشد. این نتیجه مشابه نتایج مطالعه Hegde و همکاران بود که تفاوت آماری معنی‌داری در ریزش سرویکال و انسیزال کامپوزیت Z350 در حفرات کلاس V نیافتند (۱۷).

### بحث و نتیجه‌گیری

ریزش از دیواره حفره یکی از دلایل اصلی التهاب و نکروز پالپی و پوسیدگی‌های ثانویه در دندان‌های ترمیم شده می‌باشد (۵، ۶). متغیرهای محیط دهان (شامل نیروهای اکلوزال و تغییرات حرارتی) و تفاوت‌های مختلف بین خصوصیات فیزیکی دندان‌ها و مواد ترمیمی (شامل انقباض پلی‌مریزاسیون - ضریب انبساط حرارتی و مدولوس الاستیسیته) باریز نشسته مرتبطند (۶). ریزش در مارژین‌های مینایی در حد قابل توجهی کمتر از مارژین‌های عاجی است. ریزش بیشتر در مارژین سمان و عاج، می‌تواند موجب حساسیت، تغییر رنگ و پوسیدگی و حتی از دست رفتن ترمیم، شود (۶، ۷). در این مطالعه، برای بررسی ریزش از دندان‌های گاو استفاده شد،

به نظر می‌رسد این عدم معنی‌داری بین ریزش سرویکال و اکلوزال، به این دلیل باشد که Z350 یک کامپوزیت با انقباض اندک است و چون در این مطالعه از روش Oblique incremental جهت کاهش تنش ناشی از فاکتور C و کاهش حجم کامپوزیت استفاده شد، لذا در لبه‌های سرویکال انقباض پلی‌مریزاسیون کم، قادر به غلبه بر استحکام Adhesive نیست و درز و ریزش هم اندک است. در مطالعه حاضر، ریزش سرویکال تنها در Fuji IX با پالیش فوری به طور معنی‌داری، بالاتر از ریزش اکلوزال بود. اما در Fuji II LC چه با پالیش تأخیری چه پالیش فوری و Fuji IX با پالیش تأخیری، تفاوت ریزش سرویکال و اکلوزال معنی‌دار نبود، که

تأخیری میزان درزها نسبت به پالیش فوری کاهش معنی‌داری دارد و آن را به جذب آب گلاس آینومر طی ۲۴ ساعت و جبران انقباض واکنش Setting و روند انبساطی گلاس آینومر و افزایش تطابق حفره قبل از پالیش، نسبت دادند (۲۰). دلیل تفاوت موجود بین یافته مطالعه حاضر و مطالعه Irie در مورد زمان پالیش در Fuji IX می‌تواند تفاوت در شکل حفرات تهیه شده، استفاده از دندان گاو در مطالعه حاضر و تفاوت در ابزار پرداخت و استفاده از G Coat Plus بر سطح Fuji IX باشد. Magni و همکاران گزارش کردند که استفاده از G Coat Plus بر سطح گلاس آینومر Fuji IX می‌تواند ریزش و درصد درز بینابینی را بعد از پرداخت فوری کاهش دهد (۲۲). در حالیکه بعد از پالیش فوری در گروهی که G Coat Plus بکار نرفته بود ریزش و درز افزایش یافت.

در مطالعه کنونی زمان پرداخت اثر معنی‌داری بر ریزش اکلوزال و سرویکال ترمیم‌های کامپوزیت نداشت، این نتیجه موافق با مطالعات گذشته است (۲۸، ۲۹).

البته نظرات مخالف این یافته را در مطالعه Lopes و همکاران می‌توان یافت (۲۱). آنها در مطالعه خود حفرات کلاس V در دندان‌های مولر انسان را توسط باندینگ Single Bond و دو نوع کامپوزیت Z250 و Silus Plus ترمیم کردند و افزایش ریزش را با پالیش فوری می‌تواند با آسیب حرارتی به کامپوزیت، نقص لبه‌ای ایجاد کند. برخی مطالعات گذشته بیان کرده‌اند که پرداخت تأخیری، سختی را در کامپوزیت‌های Venus, Grandio و Tetric flow افزایش می‌دهد (۳۰). اختلاف در نتایج می‌تواند به علت تفاوت در ماده ترمیمی استفاده شده، تفاوت در ابزار پرداخت (استفاده از دیسک Soflex در مقایسه با استفاده از فرز پالیش الماسی Ultra fine در مطالعه حاضر)، کم بودن تعداد سیکل حرارتی (۲۵۰ سیکل) و استفاده از مولر انسان در این مطالعات باشد.

Cenci و همکاران بیان کردند که در کامپوزیت هیبرید (Z250) و میکروفیلد (Filtek A110)، پالیش فوری اثر بخشی مشابه یا بهتری نسبت به پالیش تأخیری برای ریزش ایجاد کرد و لذا پالیش فوری در کامپوزیت به علت کاهش جلسات درمان و افزایش راحتی و رضایت بیمار را توصیه کردند (۲۹).

این نتایج تا حدی مطابق نتایج مطالعه Xie و همکاران است که گزارش کردند تفاوت آماری معنی‌داری بین ریزش اکلوزال و سرویکال در هیچکدام از گروه‌های گلاس آینومر، کامپوزیت فلو و کامپوزیت مشاهده نشد (۱۴).

به نظر می‌رسد افزایش معنی‌دار ریزش سرویکالی در Fuji IX با پالیش فوری به علت عدم توانایی گلاس آینومرهای سلف کیور در اتصال فوری به عاج نسبت به گلاس آینومرهای تغییر یافته با رزین باشد (۲۵، ۲۶). گلاس آینومرهای سلف کیور نیاز به زمان طولانی‌تری نسبت به گلاس آینومرهای لایت کیور، جهت افزایش Cross linking دارند. همچنین به علت محتوای غیر آلی بالاتر در مینای مارژین اکلوزال نسبت به عاج و سمان، در مارژین سرویکال، ریزش بیشتر است ولی اینکه Fuji IX با پالیش تأخیری تفاوت آماری معنی‌داری در ریزش بین لبه انسيزال و سرویکال نشان نداد، احتمالاً به علت انبساط هیگروسکوپیک ایجاد شده بعد از ۲۴ ساعت و جبران انقباض واکنش Setting و افزایش تطابق لبه‌ای قبل از پالیش، است (۲۰). البته این نتیجه مخالف یافته مطالعه Yap و همکاران است که در حفرات cI II از گلاس آینومر تقویت شده با نقره استفاده کرد و تفاوت آماری معنی‌داری بین ریزش مینایی و عاجی نیافتند. این تفاوت می‌تواند به علت تفاوت در شکل حفرات تهیه شده و نوع گلاس آینومر استفاده شده باشد. همچنین در مطالعه Yap و همکاران دوره ذخیره‌سازی ۱ هفته‌ای قبل از ارزیابی ریزش استفاده شد که در گلاس آینومر سلف کیور می‌تواند به تکمیل واکنش انبساط هیگروسکوپیک بیشتر و ایجاد لبه‌های با تطابق بالاتر منجر شود (۱۹).

در مطالعه حاضر Fuji II LC تفاوت آماری معنی‌داری در ریزش اکلوزال و سرویکال چه با پالیش فوری و چه تأخیری نشان نداد که این یافته در توافق با نتایج مطالعه Elsalawy و El Gezawi است. ایشان در مطالعه خود با انجام پالیش فوری بعد از ترمیم حفرات کلاس V با Vitremer تفاوت آماری معنی‌داری را بین ریزش اکلوزال و سرویکال نیافتند (۲۷).

در بررسی اثر زمان پالیش، هیچکدام از گروه‌ها، تحت تأثیر زمان پالیش قرار نگرفتند و تفاوت آماری معنی‌داری بین ریزش آنها در حالت پالیش فوری و تأخیری یافت نشد. این نتایج در تضاد با مطالعه Irie و همکاران است. آنها عنوان کردند که در Fuji IX با پالیش

هر دو حالت پالیش فوری و تأخیری بین سه نوع ماده ترمیمی، معنی‌دار نبود. این یافته موافق مطالعه Yarp و همکاران است که تفاوت معنی‌داری بین ریزش کامپوزیت Spectrum و Fuji II LC نیافتند، هر چند که ریزش Fuji II LC بیشتر از Spectrum بود (۳۱).

همچنین، این نتایج مطابق مطالعه Castro و Feigal است که ذکر کردند، تفاوت ریزش بین Fuji IX و کامپوزیت (TPH) و گلاس آینومر رزین مدیفاید (Vitremar) معنی‌دار نیست (۱۵). مطالعه فلاح زاده و همکاران که بعد از پالیش فوری، در گروه کامپوزیت (Z250, Supreme)، ریزش بالاتری به طور معنی‌داری نسبت به Vitremar نشان داده شد (۳۲). دلیل این اختلاف نتایج با مطالعه حاضر می‌تواند به علت تفاوت در مواد بکار رفته در این مطالعه و استفاده از دندان‌گاؤ در مطالعه حاضر و همچنین استفاده از Tracer متفاوت (نیترات نقره) در مطالعه فلاح زاده و همکاران باشد.

با توجه به نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر، انجام پرداخت فوری در ترمیم‌های کلاس V کامپوزیت Z350، گلاس آینومر Fuji IX و Fuji II LC پیشنهاد می‌گردد.

لازم به ذکر است که با توجه به محدودیت‌های مطالعه حاضر و مواد ترمیمی بررسی شده این نتایج به دست آمد و قابل تعمیم به سایر مواد ترمیمی نمی‌باشد. توصیه می‌شود در مطالعات آینده تمامی نمونه‌ها تحت بررسی SEM قرار گیرند تا از نظر آماری ارتباط بین نتایج SEM و ریزش مشخص گردد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی تهران و مرکز تحقیقات دانشکده دندانپزشکی با کد طرح ۸۹-۰۳-۷۰-۶۹۲ مورخ ۸۹/۹/۲۰ می‌باشد. بدینوسیله از حمایت دانشگاه علوم پزشکی تهران تشکر و قدردانی می‌گردد.

در مورد زمانی که پروسه پرداخت باید انجام شود، تناقض وجود دارد. در حالی که بعضی کارخانه‌های سازنده ادعا می‌کنند که پالیش و Finish باید بعد از برداشت ماتریکس یا ۵ دقیقه بعد انجام شود، بعضی پیشنهاد کرده‌اند که اگر این پروسه‌ها با تأخیری ۲۴ ساعته یا بیشتر انجام شود، سیل لبه‌ای بهتر به دست می‌آید چون Polish و Finish فوری منجر به آسیب حرارتی مارژین کامپوزیت می‌گردد (۲۱).

در مطالعه حاضر هیچ تفاوتی در مورد اینکه چه زمانی پروسه پالیش انجام شود بر روی ریزش مشاهده نشد که شاید به دلیل کاهش آسیب وارده حین مرحله Finish و انجام مرحله اول پالیش است که فقط با انجام Finish و Polish با تعداد کمی از فرزهای Fine و با اسپری آب می‌باشد و اینکه با وجود ایجاد آسیب لبه‌ای حین پالیش فوری، چون واکنش پلی‌مریزاسیون کامپوزیت در کمتر از ۲۴ ساعت تکمیل نمی‌شود و جذب آب ادامه می‌یابد، انبساط هیگروسکوپیک کامپوزیت‌ها می‌تواند منجر به کاهش ریزش گردد به این دلیل پالیش تأخیری می‌تواند سیل لبه‌ای به دست آمده توسط انبساط هیگروسکوپیک کامپوزیت و سیستم Adhesive را مختل کرده و منجر به افزایش ریزش به علت استرس‌های ایجاد شده با پالیش تأخیری گردد. Finish و Polish فوری هم می‌تواند سیل لبه‌ای اولیه را مختل کند، اما انبساط هیگروسکوپیک تا حدی می‌تواند آسیب ایجاد شده توسط پالیش فوری را جبران نماید (۳۰). همچنین این نتایج با درصد‌های درز بینابینی به دست آمده در FE-SEM هم تأیید شد زیرا در همه مواد ترمیمی، درزها کمتر از ۰/۷۱٪ از محیط ترمیم را تشکیل داده و پرداخت فوری و تأخیری درصد درز مشابهی داشتند، البته در ارزیابی ریزش عمق نفوذ رنگ مطرح است در حالیکه در ارزیابی SEM تنها درصد درز محیطی و لبه ترمیم با سطح بررسی می‌شود.

تفاوت ریزش اکلوزال در حالت پالیش فوری و تأخیری بین سه نوع ماده ترمیمی، معنی‌دار نبود. همچنین، تفاوت ریزش سرویکال در

### منابع:

- Schmeiser R, Gulzow HJ. The influence of luting cements on the fermentation of sucrose by oral microorganisms. J Dent. 1999;27(1):37-41.
- Camps J, Dejou J, Remusat M, About I. Factors influencing pulpal response to cavity restorations. Dent Mater. 2000;16(6):432-40.
- Murray PE, About I, Franquin JC, Remusat M, Smith AJ. Restorative pulpal and repair responses. J Am Dent Assoc. 2001;132(4):482-91.
- Ben-Amar A, Cardash HS, Judes H. The sealing of the tooth/amalgam interface by corrosion products. J Oral Rehabil. 1995;22(2):101-4.
- Moreira Junior G, Sobrinho AP, Nicoli JR, Bambirra EA, Farias LM, Carvalho MA, et al. Evaluation of microbial infiltration in restored cavities: an alternative method. J Endod. 1999;25(9):605-8.
- Manhart J, Chen HY, Mehl A, Weber K, Hickel R. Marginal quality and microleakage of adhesive class V restorations. J



- Dent. 2001;29(2):123-30.
- 7- Hilton TJ, Schwartz RS, Ferrancane JL. Microleakage of four class II resin composite insertion techniques at intraoral temperature. *Quintessence Int.* 1997;28(2):135-44.
- 8- Ferrari M, Cagidiaco MC, Davidson CL. Resistance of cementum in class II and V cavities to penetration by an adhesive system. *Dent Mater.* 1997;13(3):157-62.
- 9- Ferrari M, Mason PN, Fabianelli A, Cagidiaco MC, Kugel G, Davidson CL. Influence of tissue characteristics at margins on leakage of class II indirect porcelain restorations. *Am J Dent.* 1999;12(3):134-42.
- 10- Neme AL, Maxson BB, Pink FE, Aksu MN. Microleakage of class II packable composites lined with flowables: an in vitro study. *Oper Dent.* 2002;27(6):600-5.
- 11- Yazici AR, Celik C, Ozgunaltay G, Dayangac B. Bond strength of different adhesive systems to dental hard tissues. *Oper Dent.* 2007;32(2):166-72.
- 12- Summitt JB, Robbins JW, Hilton TJ, Schwarts RS, Dos Santos JJ. *Fundamentals of operative dentistry.* 3<sup>rd</sup> ed. Chicago: Quintessence: 2006.
- 13- Atash R, Bottenberg P, Petein M, Vanden Abbelee A. In vitro evaluation of the marginal seal of four restoration materials on deciduous molars. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol.* 2003;45(1):34-41.
- 14- Xie H, Zhang F, Wu Y, Chen C, Liu W. Dentine bond strength and microleakage of flowable composite, compomer and glass ionomer cement. *Aust Dent J.* 2008;53(4):325-31.
- 15- Castro A, Feigal RE. Microleakage of a new improved glass ionomer restorative material in primary and permanent teeth. *Pediatr Dent.* 2002;24(1):23-8.
- 16- Ferracane JL, Condon JR. In vitro evaluation of the marginal degradation of dental composites under simulated occlusal loading. *Dent Mater.* 1999;15(4):262-7.
- 17- Hegde MN, Vyapaka P, Shetty S. A comparative evaluation of microleakage of three different newer direct composite resins using a self etching primer in class V cavities: an in vitro study. *J Conserv Dent.* 2009;12(4):160-3.
- 18- De Melo Monteiro GQ, Resende Montes MAJ. Evaluation of linear polymerization shrinkage, flexural strength and modulus of elasticity of dental composites. *Mater Res.* 2010;13(1):51-5.
- 19- Yap AU, Yeo EJ, Yap WY, Ong DS, Tan JW. Effects of instrumentation time on microleakage of resin-modified glass ionomer cements. *Oper Dent.* 2003;28(1):47-52.
- 20- Irie M, Maruo Y, Nishigawa G, Suzuki K, Watts DC. Class I gap formation in highly-viscous glass-ionomer restorations: delayed vs immediate polishing. *Oper Dent.* 2008;33(2):196-202.
- 21- Lopes GC, Franke M, Maia HP. Effect of finishing time and techniques on marginal sealing ability of two composite restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2002;88(1):32-6.
- 22- Magni E, Zhang L, Hickel R, Bossu M, Polimeni A. SEM and microleakage evaluation of the marginal integrity of two types of class V restorations with or without the use of a light-curable coating material and of polishing. *J Dent.* 2008;36(11):885-91.
- 23- Nakamichi I, Iwaku M, Fusayama T. Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test. *J Dent Res.* 1983;62(10):1076-81.
- 24- Reeves GW, Fitchie JG, Hembree JH Jr, Puckett AD. Microleakage of new dentin bonding systems using human and bovine teeth. *Oper Dent.* 1995;20(6):230-5.
- 25- Tjan AH, Dunn JR. Microleakage at gingival dentine margins of Class V composite restorations lined with light-cured glass ionomer cements. *J Am Dent Assoc.* 1990;121(6):706-10.
- 26- Sidhu SK. Sealing effectiveness of light-cured glass ionomer cement liners. *J Prosthet Dent.* 1992;68(6):891-4.
- 27- El Gezawi MF, Elsalawy RN. Sealing performance and wear resistance of new resin/glass ionomer formulation in class V cavities. *Egypt Dent Assoc.* 2006;52(2.2):1217-30.
- 28- Yap AU, Ang HQ, Chong KC. Influence of finishing time on marginal sealing ability of new generation composite systems. *J Oral Rehabil.* 1998;25(11):871-6.
- 29- Cenci MS, Venturini D, Pereira-cenci T, Piva E, Demarco FF. The effect of polishing techniques and time on the surface characteristics and sealing ability of resin composite restorations after one-year storage. *Oper Dent.* 2008;33(2):169-76.
- 30- Yazici AR, Tuncer D, Antonson S, Onen A, Kilinc E. Effects of delayed finishing/polishing on surface roughness, hardness and gloss of tooth-coloured restorative materials. *Eur J Dent.* 2010;4(1):50-6.
- 31- Yap AU, Lim CC, Neo JC. Marginal sealing ability of three cervical Restorative systems. *Quintessence Int.* 1995;26(11):817-20.
- ۳۲- فلاح زاده فرنوش، یوسفی عاطفه، پارسافرآذر. بررسی مقایسه‌ای ریزش انواع کامپوزیت، گلاس آینومر تغییر یافته با رزین در ترمیم‌های کلاس V. *مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان.* سال ۱۳۹۰؛ دوره ۲۰ (شماره ۷۷): ۱۴-۸.