

مقایسه‌ی میزان ریزش حفرات کلاس II ترمیم شده با کامپوزیت‌های سایلوران و متاکریلات بیس با استفاده از دوروش مختلف ترمیمی (روش ساندویچ باز، باندینگ) دکتر الهام زاجکانی^۱، دکتر محمد جولایی^۱، دکتر سقراط فقیه‌زاده^۲

نویسنده‌ی مسوول: زنجان، دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده‌ی دندانپزشکی، مرکز تجمع شفیعیه elham.zajkanident@gmail.com

دریافت: ۹۲/۱۲/۱۱ پذیرش: ۹۳/۶/۸

چکیده

زمینه و هدف: انقباض پلیمریزاسیون کامپوزیت، در ریزش ترمیم موثر است. اخیراً کامپوزیت (۳M ESPE, USA) *Filtek p۹۰* با پایه‌ی *Oxirans Siloxane* معرفی شده که پلیمریزاسیون کاتیونیک "حلقه باز" دارد که منجر به کاهش انقباض می‌شود. هدف این مطالعه، مقایسه‌ی ریزش حفرات *CLII* ترمیم شده با پایه‌ی سایلوران و متاکریلات با استفاده از دو روش ترمیمی (روش ساندویچ باز، باندینگ) بود. **روش بررسی:** در این مطالعه‌ی آزمایشگاهی، در مزیاال و دیستال ۲۴ دندان پرولرسالم، حفرات *CLII* (لبه جینجیوالی ۱ میلی‌متر زیر *C.E.J*) تراشیده شد. حفرات بر اساس نوع ماده ترمیمی و روش ترمیم (ساندویچ باز (کامپوزیت و گلاس اینومر)، باندینگ) به چهار گروه ۱۲ تایی تقسیم شدند: I کامپوزیت سایلوران (*P۹۰*)، II گلاس اینومر تغییر یافته با رزین (*Fuji II LC, GC, Japan*) و *III P۹۰* کامپوزیت متاکریلات (*۳M, ESPE, USA*) (*Z۲۵۰*)، *Fuji II LC IV* و *Z۲۵۰* نمونه‌ها پس از ترموسیکل (۵ تا ۵۵ درجه‌ی سانتی‌گراد)، در محلول ۰/۵ درصد فوشین بازی (۲۴ ساعت) قرار داده شدند و با دیسک الماسی برش داده شدند و سپس با استریومیکروسکوپ ($20\times$) بررسی شدند. درجه‌ی ریزش بر اساس میزان نفوذ محلول فوشین ثبت و یافته‌ها با آزمون دقیق فیشتر ارزیابی شدند. **یافته‌ها:** بین گروه *III* با سایر گروه‌ها اختلاف معنی‌دار ($P < 0/01$) وجود داشت. گروه *III* در درجه‌ی نفوذ پذیری ۲ بیشترین ریزش را داشت. اختلاف آماری معنی‌داری بین گروه‌های *II, I, IV* مشاهده نشد. **نتیجه‌گیری:** روش ساندویچ باز (گروه *II, IV*) و کامپوزیت سایلوران (روش باندینگ) گروه *I* کمترین ریزش را داشتند. **واژگان کلیدی:** ریزش، رزین کامپوزیت، سایلوران، گلاس اینومر، متاکریلات

مقدمه

جیوه ندارند، عایق حرارتی هستند، سازگاری بالایی با بافت دارند و توانایی چسبیدن به ساختار دندانی را نیز دارند (۲-۳). اگر چه خواص مکانیکی و مقاومت سایشی رزین کامپوزیت در طی سال‌های اخیر بهبود یافته است، موفقیت ترمیم

موارد رزین کامپوزیت تقریباً از حدود ۵۰ سال پیش جهت ترمیم دندان‌ها استفاده می‌شود (۱). در سال‌های اخیر، تقاضای زیادی جهت ترمیم دندان‌های خلفی با مواد رزین کامپوزیت ایجاد شده است، زیرا این مواد هم‌رنگ دندان بوده،

۱- دکترای تخصصی دندان پزشکی ترمیمی، استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده‌ی دندانپزشکی زنجان

۲- دکترای تخصصی آمار حیاتی، استاد دانشکده‌ی پزشکی زنجان

پلیمریزاسیون از طریق واکنش کاتیونیک (Ring-Opening) است که منجر به کاهش انقباض پلیمریزاسیون تا کمتر از ۱ درصد می‌گردد (۱۵). آل‌بونی و همکاران در سال (۲۰۱۰) (۱۶) و یامازاک و همکاران در سال (۲۰۰۶) (۱۷) نشان دادند که $p90$ نسبت به کامپوزیت‌های رایج ریزش کمتری دارد. در مقابل پالین و همکاران (۲۰۰۵) (۱۸) دریافتند که در مارچین مینا در حفرات کلاس V تفاوتی در ریزش کامپوزیت $P90$ و کامپوزیت‌های رایج وجود ندارد. تعدادی از محققین (۲۰۰۸) (۱۹) نشان دادند که $p90$ نسبت به تتریک سرام با استفاده از باند (Clearfil SE Bond) ریزش بیشتری دارد. با توجه به نتایج مطالعات انجام شده، هدف از این مطالعه آزمایشگاهی مقایسه‌ی میزان ریزش حفرات CLII ترمیم شده با مواد کامپوزیتی با بیس متاکریلات و سایلوران با استفاده از دو تکنیک مختلف ترمیمی بود. در شرایط آزمایشگاهی برای ارزیابی قابلیت سیل‌کنندگی مواد میزان ریزش اندازه‌گیری می‌شود. روش‌های متعددی برای این منظور طراحی و استفاده شده است. در این مطالعه مشابه چند مطالعه دیگر جهت بررسی ریزش از روش نفوذ رنگ استفاده شد که یکی از قدیمی‌ترین و پرکاربردترین روش‌ها است همچنین شیوه‌ای ساده است و امکانات پیچیده و پیشرفته نیاز ندارد، البته به‌طور کلی هنوز تکنیک استاندارد برای این گونه مطالعه‌ها معرفی نشده است. مطالعات گوناگون نشان دادند که تفاوت معناداری بین نفوذ رنگ و مدل باکتریایی وجود ندارد (۲۲، ۲۳). در بررسی کنونی برای بررسی رنگ از فوشین استفاده شد که یک محلول پذیرفته شده جهت این روش است زیرا به آسانی در زیر نور مریی قابل رویت است، در آب حل می‌شود و به آسانی نفوذ می‌کند (۲۲). در سیستم کامپوزیت‌های سایلوران از پلیمریزاسیون Ring-Opening (باز شدن حلقه) به‌جای پلیمریزاسیون رادیکال آزاد مونومرهای دی متاکریلات استفاده می‌شود. درحین واکنش پلیمریزاسیون رادیکال آزاد مولکول‌های

دندان‌های خلفی با رزین کامپوزیت خیلی وابسته به روش قراردادی کامپوزیت در حفره‌ی ترمیمی می‌باشد (۴). کامپوزیت‌هایی که جهت ترمیم دندان‌های خلفی مورد استفاده قرار می‌گیرند انقباض حجمی حدود ۲/۶ تا ۷/۱ درصد در حین پلیمریزاسیون دارند (۵-۸ و ۳). این انقباض، مهم‌ترین فاکتور مسوول تشکیل درز حاشیه‌ی ترمیم است که منجر به ریزش ترمیم می‌گردد. ترمیم کامپوزیتی CLII در زمانی که مارچین آن در زیر محل اتصال سمان-مینا (CEJ) قرار می‌گیرد کیفیت آن مورد شک و تردید می‌باشد (۴). راهکارهای مختلفی جهت کاهش اثر استرس ناشی از انقباض پلیمریزاسیون وجود دارد از جمله شامل، ترمیم‌های ساندویچ باز یا بسته، قراردادن لایه ماده کامپوزیتی و نوردهی ترمیم از نواحی مختلف می‌باشد (۹-۱۰). روش‌های مختلف لایه لایه قراردادن شامل قراردادن لایه‌ها به‌صورت اکلوزوچینجیوال (۱۱)، مایل به مرکز، فاسیولینگوال و مایل می‌باشد (۱۱-۱۳) که هیچ‌یک از این روش‌ها قادر به حذف کامل تشکیل درز در مارچین لثه‌ای ترمیم نمی‌باشد. از جمله روش‌های ترمیمی جهت کاهش انقباض پلیمریزاسیون رزین کامپوزیت تکنیک ساندویچ است که از ماده ترمیمی گلاس آینومر به‌عنوان لاینر یا پایه در زیر مواد کامپوزیتی استفاده می‌شود و با کاهش حجم ماده ترمیمی رزین کامپوزیت، انقباض پلیمریزاسیون کاهش می‌یابد. برخی از مطالعات آزمایشگاهی نشان داده‌اند که انطباق مارچین لثه‌ای ترمیم‌های CLII کامپوزیتی با روش ساندویچ بهبود می‌یابد (۱۴-۱۵). کامپوزیت با پایه‌ی متاکریلات دارای گروه‌های واکنشی خطی است و واکنش پلیمریزاسیون آن از نوع افزایشی می‌باشد، اخیراً رزین کامپوزیت جدیدی به نام Filtek P9 تولید شده است که دارای بلوک‌های ساختمانی مشتق از Oxirane, Siloxane می‌باشد که منجر به افزایش سازگاری زیستی، خاصیت هیدروفوبیک و انقباض کمتر پلیمریزاسیون این کامپوزیت می‌گردد. در این رزین‌ها،

دیواره‌ی جینجیوالی در هر دو طرف (مزیا، دیستال) ۱ میلی‌متر زیر CEJ (محل اتصال سمان و مینا) قرار داشت. سپس حفرات براساس نوع ماده ترمیمی (Filtek P9. - Z_{۲۵۰}) به دو زیر گروه ۲۴ تایی، و هر گروه براساس نوع روش (ساندویچ باز، Total Bond) مورد استفاده در هر ترمیم به ۲ زیر گروه ۱۲ تایی تقسیم شدند (در مجموع ۴ گروه) (n=۱۲). در روش ساندویچ باز گلاس آینومر تغییر یافته با رزین طبق دستور سازنده مخلوط شده و به ضخامت ۲ میلی‌متر در کف جینجیوال قرار داده شد سپس بقیه‌ی حفره با کامپوزیت پر گردید. کامپوزیت‌های مورد مطالعه به دلیل آنکه جهت ترمیم دندان‌های خلفی از پر مصرف‌ترین نوع کامپوزیت هستند انتخاب شدند، همچنین نوع باندینگ بر اساس توصیه‌ی کارخانه سازنده انتخاب گردید.

گروه اول: (استفاده از کامپوزیت P9. به تنهایی و روش باندینگ): ابتدا بر طبق سفارش کارخانه‌ی سازنده ژل اسید فسفریک ۳۷ درصد به مدت ۱۵ ثانیه تنها در سطح مینا مالیده شد و سپس با اسپری آب و هوا شستشو داده شد. با استفاده از یک میکروبراش به مدت ۱۵ ثانیه پرایمر (P9. System Adhesive Self-Etching Primer) در تمام سطح حفره مالیده شد (باند توصیه شده توسط شرکت سازنده)، با پوآر هوای ملایمی به سطح دمیده شده و به مدت ۱۰ ثانیه با استفاده از دستگاه (LED, Wood Pecker, China) با ولتاژ ۷۴۰ نوردهی شد. بعد از آن، ماده‌ی باندینگ از سیستم Filtek P9. (3M ESPE, USA) در تمام سطح حفره مالیده شد و بعد از ۱۵ ثانیه، توسط دستگاه به مدت ۱۰ ثانیه نوردهی شد. سپس کامپوزیت P9. به صورت لایه‌هایی با ضخامت ۲ میلی‌متر قرار داده شد و هر لایه به مدت ۲۰ ثانیه نوردهی شد.

گروه دوم: (استفاده از کامپوزیت P9. به همراه گلاس آینومر، روش ساندویچ باز): گلاس آینومر تغییر یافته با رزین (FujiII, LC, G, Japan) طبق دستور سازنده

مونومر جهت ایجاد شبکه متراکم، به مولکول‌های مجاورشان نزدیک‌تر می‌شود، به گونه‌ای که نیروهای واندروالسی با فواصل ۰/۳ تا ۰/۴ نانومتر که قبل از واکنش، بین مونومرها وجود داشت، در حین انجام واکنش پلیمریزاسیون به نیروهای قوی کوالانت با فواصل ۰/۱۵ نانومتر تبدیل می‌شود. در نتیجه تشکیل این نیروهای کوالانت کوتاه‌تر، حجم آزاد شبکه‌ی اتصالی کاهش یافته و متراکم‌تر می‌شود و در نتیجه انقباض زیادی در اثر واکنش پلیمریزاسیون ایجاد می‌گردد. در کامپوزیت سایلوران واکنش پلیمریزاسیون "Ring-Opening" با یک آغازگر کاتیونیک شروع می‌شود که توسط تابش نور فعال شده و در حین واکنش منجر به باز شدن حلقه‌های Oxirane و ایجاد مرکز اسیدی جدید "کربوکاتیون" می‌گردد. در حین واکنش مولکول‌های اکسیران با مونومرهای مجاورشان، حلقه‌های Epoxy برای ایجاد یک زنجیره‌ی خطی مونومرها باز می‌شود و در نتیجه مولکول‌های مونومری در یک زنجیره‌ی خطی ردیف می‌شود. این روند منجر می‌شود که حجم فضای آزاد در شبکه در حین واکنش در کامپوزیت‌های سایلوران نسبت به متاکریلات بیشتر شود و این فضاها کاهش حجمی را که در طی تشکیل باندهای شیمیایی در حین پلیمریزاسیون ایجاد می‌شود جبران می‌کنند.

روش بررسی

۲۴ دندان پره مولر سالم ماگزیلای انسانی که به دلایل ارتودنسی کشیده شده بود انتخاب شدند. دندان‌ها از جرم، بافت نرم، دبری پاک شده و در محلول نرمال سالین در دمای ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد حداکثر تا ۱ ماه بعد از کشیدن دندان‌ها نگهداری شدند. در هر دندان توسط یک متخصص ترمیمی دو حفره در ناحیه‌ی مزیا، دیستال تعبیه شد. فرز کار باید شماره ۲۴۵ با سرعت بالای توربین و اسپری آب و هوا جهت تهیه‌ی حفرات CLII استفاده گردید. ابعاد حفرات (۴ میلی‌متر عرض باکوژینوالی و ۲ میلی‌متر عمق) بود به گونه‌ای که

شدند. به هر دندان‌های رنگ آمیزی شده، کد داده شد. نمونه‌ها پس از شستشو با آب، از جهت مزیدستالی توسط دیسک الماسی برش داده شدند و نفوذ ماده‌ی رنگی در مارجین جینجیوالی در زیر استریومیکروسکوپ مجهز به لنز درجه‌بندی شده (Olympus, Japanese) با بزرگنمایی $20\times$ بررسی شدند. متخصص ترمیمی که در زیر میکروسکوپ میزان نفوذ رنگ را گزارش می‌کرد، اطلاعی از گروه‌های دندان‌ی نداشت و درجه‌بندی نفوذ ماده رنگی به‌این ترتیب بود. عدم نفوذ رنگ - نفوذ رنگ تا نیمه‌ی کف جینجیوال - نفوذ رنگ در تمام کف جینجیوال بدون درگیری دیواره اگزیمال - نفوذ رنگ در تمام کف جینجیوال با درگیری دیواره اگزیمال (۲۴-۲۲). در داده‌های حاصل آنالیز آماری صورت پذیرفت. سپس با استفاده از آزمون آماری دقیق فیشر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. P-value کمتر از ۰/۰۵ به‌عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه به علت اینکه درجه‌ی نفوذ پذیری ۳ در گروه III فقط یک مورد بوده است و در سایر گروه‌ها دیده نشد، آن را در درجه نفوذ پذیری ۲ برای گروه III ادغام نمودیم. سپس با توجه به حجم نمونه، آزمون دقیق فیشر جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به آزمون انجام شده، اختلاف معنی‌دار آماری بین گروه III با سایر گروه‌ها (I, II, IV) وجود داشت ($P=0/0001$). با توجه به اختلاف مشاهدات انجام شده با مشاهدات مورد انتظار، گروه III در درجه‌ی نفوذ پذیری ۲ بیشترین ریزش را نسبت به سایر گروه‌ها نشان داد ($P=0/0001$). و بین گروه‌های I, II, IV اختلاف معنی‌دار آماری وجود نداشته است ($P=0/688$) (جدول ۱).

مخلوط شده، به ضخامت ۲ میلی‌متر در کف جینجیوال با استفاده از سوند داسی شکل (شماره ۲۳) قرار داده شد. سپس جهت سخت شدن، به مدت ۲۰ ثانیه توسط دستگاه نوردهی شد. بقیه‌ی حفره با کامپوزیت P9۰ مطابق گروه اول پر شد. **گروه سوم:** در ابتدا ژل اسید فسفریک ۳۷ درصد به تمام سطح حفره با یک میکروبراش به مدت ۱۵ ثانیه مالیده شد توسط پوآر آب به مدت ۳۰ ثانیه شستشو داده شده، پرایمر و باندینگ (Single Bond ۳M) با استفاده از یک براش در روی تمام سطح مالیده شد (۲ بار) و در بین هر دفعه، پوآر هوا دمیده شد، سپس به مدت ۲۰ ثانیه نوردهی شد. ماده کامپوزیت Z۲۵۰ به صورت لایه‌هایی با ضخامت ۲ میلی‌متر قرار داده شد. هر لایه به مدت ۲۰ ثانیه نوردهی شد.

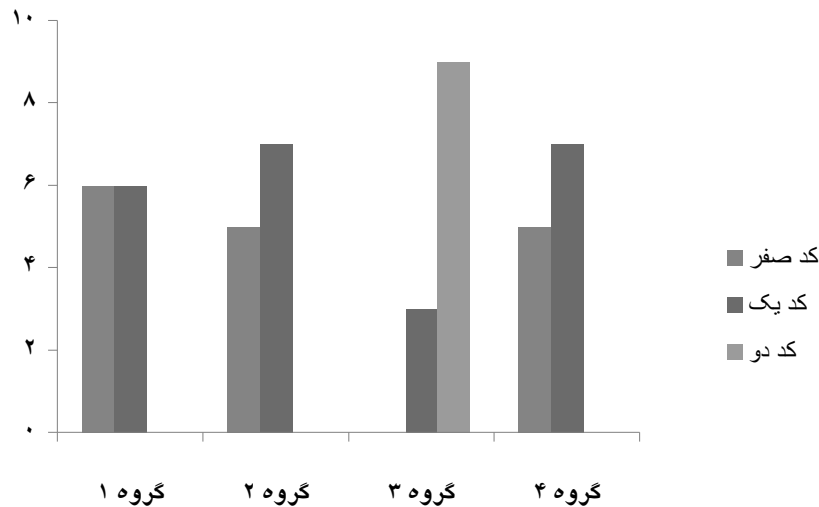
گروه چهارم: (استفاده از کامپوزیت Z۲۵۰، گلاس آینومر، روش ساندویچ باز).

مشابه گروه دوم گلاس آینومر قرار داده شد. سپس ترمیم شد. بعد از ۲۴ ساعت ذخیره سازی در آب مقطر ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد، نمونه‌ها جهت تطابق با محیط دهان، ترموسیکل شدند. تمام نمونه‌ها به‌طور متناوب در حمام آب سرد در دمای 2 ± 5 درجه‌ی سانتی‌گراد و حمام آب گرم با دمای 2 ± 55 درجه‌ی سانتی‌گراد قرار گرفتند. زمان غوطه‌ور شدن نمونه‌ها در هر محفظه ۳۰ ثانیه و کل زمان یک سیکل ۹۰ ثانیه طول کشید. این عمل ۱۵۰۰ بار تکرار شد (۲۱-۲۰). در این مطالعه مشابه چند مطالعه دیگر برای ارزیابی ریزش از شیوه‌ی نفوذ رنگ استفاده شد، از ماده‌ی رنگی فوشین استفاده شد. به منظور جلوگیری از نفوذ ماده‌ی رنگی به داخل توبول‌های عاجی و کانال‌های دندان‌ی، آپکس نمونه‌ها با موم سیل شدند و دندان‌ها با دو لایه لاک ناخن، به جز در ناحیه ۱ میلی‌متر زیر مارجین ترمیم، سیل گردید. دندان‌ها در محلول فوشین بازی ۰/۵ درصد (دای) به مدت ۲۴ ساعت قرار داده

جدول ۱: فراوانی هر یک از درجات ریزش بر حسب گروه‌ها

جمع	درجه‌ی نفوذ پذیری			گروه‌ها
	کد دو	کد یک	کد صفر	
۱۲	۰	۶	۶	فراوانی مشاهده شده
۱۲	۲/۲	۵/۸	۴	فراوانی مورد انتظار گروه I
۱۲	۰	۷	۵	فراوانی مشاهده شده
۱۲	۲/۲	۵/۸	۴	فراوانی مورد انتظار گروه II
۱۲	۹	۳	۰	فراوانی مشاهده شده
۱۲	۲/۲	۵/۸	۴	فراوانی مورد انتظار گروه III
۱۲	۰	۷	۵	فراوانی مشاهده شده
۱۲	۲/۲	۵/۸	۴	فراوانی مورد انتظار گروه IV

Fisher's Exact Test



نمودار ۱: درجه‌ی (کد) نفوذ پذیری ماده رنگی در گروه‌های مورد مطالعه

بحث

”Ring-Opening“ منجر به کاهش انقباض حجمی کمتر از ۱ درصد می‌گردد، در نتیجه جدایی در حد فاصل دندان و ترمیم کامپوزیت کمتر شده، ریزش کمتری ایجاد می‌شود

در این مطالعه که به بررسی تفاوت پروسه پلیمریزاسیون با دو روش پرداخته شد، پروسه پلیمریزاسیون

(۲۰). بوگرا در سال ۲۰۱۲ طی مطالعه‌ای به این نتیجه رسید که میزان ریزنشت Filtek P9۰ در حفرات CL II که دیواره‌ی جینجیوالی آن ۱ میلی‌متر آپیکالی تریا کرونیالی‌تر از CEJ قرار گرفته نسبت به کامپوزیت Ceramx به‌طور معنی‌داری کمتر بود (۲۰). باگیس در سال ۲۰۰۹ در مقایسه‌ی میزان ریزنشت کامپوزیت سایلوران با مواد نانو کامپوزیت Gradia به این نتیجه رسید که مواد کامپوزیت سایلوران ریزنشتی را نشان ندادند (۸).

پاپادوکیانیس در سال ۲۰۰۹ همچنین طی مطالعه‌ای گزارش کرد که مواد سایلوران در مقایسه با پایه متاکریلات در ارتباط با انقباض حین setting و آدپتاسیون مارجین ترمیم، نتایج بهتری را نشان دادند (۲۵).

در مطالعه‌ی کنونی میزان ریزنشت روش ساندویچ باز (استفاده از گلاس آینومر تغییر یافته با رزین همراه با کامپوزیت P9۰ یا Z۲۵۰) نسبت به استفاده از کامپوزیت Z۲۵۰ به تنهایی (روش Total Bond) به‌طور معنی‌داری کمتر بود. Fahmy و همکارانش در سال ۲۰۱۰ مطالعه‌ای در روی میزان ریزنشت کامپوزیت P9۰ و سوپریم با استفاده از سه روش بدون لاینر (Total Bond) و لاینر نانوفیلد رزین مدیفاید گلاس آینومر (Ketac) در روش ساندویچ باز و بسته انجام دادند. به این نتیجه رسیدند که میزان ریزنشت در هر دو نوع کامپوزیت در روش (Total Bond) کمتر بود (۲۶). هج و همکاران در سال ۲۰۱۲ مطالعه‌ای در روی ریزنشت کامپوزیت سایلوران و متاکریلات انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که بیشترین ریزنشت در کامپوزیت متاکریلات (Filtek z۲۵۰, ۳M) و کمترین ریزنشت در (Filtek p9۰, ۳M) بود. همچنین ریزنشتی بین لاینر RMGI و دندان در روش ساندویچ باز مشاهده نشد (۲۷). دینگرا و همکاران در سال ۲۰۱۳ مطالعه‌ای بر روی اثر فایبر، نوع کامپوزیت، موقعیت مارجین جینجیوالی ترمیم بر ریزنشت انجام داد و به این نتیجه رسید که مارجین ترمیم در مینا

کمترین ریزنشت را داشت. همچنین کاهش معنی‌داری در ریزنشت P9۰ نسبت به Z۲۵۰ مشاهده شد. فایبر اثری در کاهش ریزنشت ترمیم کامپوزیت نداشت (۲۸). تعدادی از محققین (۲۰۰۸) (۱۹) نشان دادند که P9۰ نسبت به تتریک سرام با استفاده از باند (Clearfil SE Bond) ریزنشت بیشتری دارد. در مقایسه با این تحقیقات در مطالعه‌ی ما از باند توصیه شده توسط سازنده جهت ترمیم با P9۰ استفاده شد که یکی از دلایل اختلاف می‌باشد.

گلاس آینومرهای تغییر یافته با رزین وقتی به‌عنوان لاینر یا پایه به کار روند، در کنترل ریزنشت ارزشمند می‌باشند. کاربرد آن‌ها در روش ساندویچ باز می‌تواند چسبندگی شیمیایی به عاج، اتصال میکرومکانیکی به کامپوزیت، اثرات حفاظتی برای پالپ و خواص ضد پوسیدگی برای دندان از خود نشان دهد (۲۹). یکی از مشکلات مهم ترمیم‌های کامپوزیتی انقباض زیاد در حین پلیمریزاسیون است. کم شدن حجم کامپوزیت در تکنیک ساندویچ می‌تواند منجر به کاهش فشارهای انقباضی و کاهش ریزنشت شود (۲۸). گلاس آینومرهای تغییر یافته با رزین در مقایسه با کامپوزیت‌های با فیلر زیاد، ضریب یانگ کوچک‌تر و سیالیت بیشتر دارند (۳۰)، این امر منجر به تولید تنش کمتر ضمن سخت شدن گلاس آینومر و خنثی شدن فشارهای انقباضی کامپوزیت می‌شود و احتمال ریزنشت را کاهش خواهد داد. مطالعات نشان داده‌اند که در تکنیک ساندویچ میزان ریزنشت گلاس آینومر تغییر یافته با رزین کمتر از کامپوزیت‌های سیال "Flowable" است (۳۱). یک گزارش شش ساله در مورد ترمیم‌های CL II که با گلاس آینومر تغییر یافته با رزین و کامپوزیت به‌روش ساندویچ ترمیم شده بودند، حاکی از این بود که ترمیم‌های ساندویچ در حفرات وسیع دارای دوام قابل قبول و ریزنشت کمی می‌باشند (۳۲،۳۳). بعضی از مطالعات آزمایشگاهی نشان داده‌اند که ممکن است انطباق مارجین جینجیوالی ترمیم‌های CL II کامپوزیتی با روش ساندویچ بهبود یابد (۲۱-۲۰).

نتیجه گیری

Z250 (تکنیک باندینگ) بیشترین ریزش را نشان دادند. پیشنهاد می شود که مطالعات کلینیکی در حفرات با سایز وسیع تر جهت اثبات نتایج این مطالعه انجام شود.

در این مطالعه، کامپوزیت P9 (تکنیک باندینگ) و تکنیک ساندویچ باز در حفرات CL II کمترین و کامپوزیت

References

- 1- Türkün LS, Aktener BO, Ateş M. Clinical evaluation of different posterior resin composite materials: a 7-year report. *Quintessence Int.* 2003; 34(6): 418-26.
- 2- Herrero AA, Yaman P, Dennison JB. Polymerization shrinkage and depth of cure of packable composites. *Quintessence Int.* 2005; 36(1): 25-31.
- 3- Hilton TJ, Schwartz RS, Ferracane JL. Microleakage of four Class II resin composite insertion techniques at intraoral temperature. *Quintessence Int.* 1997; 28(2): 135-44.
- 4- Bala O, Uçtasli MB, Unlü I. The leakage of Class II cavities restored with packable resin-based composites. *J Contemp Dent Pract.* 2003; 4(4): 1-11.
- 5- Feilzer AJ, De Gee AJ, Davidson CL. Curing contraction of composites and glass-ionomer cements. *J Prosthet Dent.* 1988; 59(3): 297-300.
- 6- Suliman AH, Boyer DB, Lakes RS. Polymerization shrinkage of composite resins: comparison with tooth deformation. *J Prosthet Dent.* 1994; 71(1): 7-12.
- 7- Neiva IF, de Andrada MA, Baratieri LN, Montiero S, Ritter AV. An in vitro study of the effect of restorative technique on marginal leakage in posterior composites. *J Oper Dent.* 1998; 23(6): 282-9.
- 8- Bagis YH, Baltacioglu IH, Kahyaogullari S. Comparing microleakage and layering methods of silorane-based resin composite in wide class II MOD cavities. *Oper Dent.* 2009; 34(5): 578-85.
- 9- Chen HY, Manhart J, Hickel R, Kunzelmann KH. Polymerization contraction stress in light-cured packable composite resins. *J Dent Mater.* 2001; 17(3): 253-9.
- 10- Lindberg A, van Dijken JW, Lindberg M. Nine-year evaluation of a polyacid-modified resin composite/resin composite open sandwich technique in Class II cavities. *J Dent.* 2007; 35(2): 124-9.
- 11- Tjan AH, Bergh BH, Lidner C. Effect of various incremental techniques on the marginal adaptation of class II composite resin restorations. *J Prosthet Dent.* 1992; 67(1): 62-6.
- 12- Duarte S Jr, Dinelli W, da Silva MH. Influence of resin composite insertion technique in preparations with a high C-factor. *Quintessence Int.* 2007; 38(10): 829-35.
- 13- Duarte S Jr, Saad JR. Marginal adaptation of Class 2 adhesive restorations. *Quintessence Int.* 2008; 39(5): 413-9.

- 14- Andersson IE, Van JW, Horstedt P. Modified class II open sandwich restorations: Evaluation of interfacial adaptation and influence of different restorative techniques. *Eur J Oral Sci.* 2002; 110(3): 270-5.
- 15- Dietrich T, Lösche AC, Lösche GM, Roulet JF. Marginal adaptation of direct composite and sandwich restorations in class II cavities with cervical margins in dentine. *J Dent.* 1999; 27(2): 119-28.
- 16- Al-Boni R, Raja OM. Microleakage evaluation of silorane based composite versus methacrylate based composite. *J Conserv Dent.* 2010; 13(3): 152-5.
- 17- Yamazaki PC, Bedran AK, Pereira PN, Swift EJ. Microleakage evaluation of a new low-shrinkage composite restorative material. *Oper Dent.* 2006; 31(3): 670-6.
- 18- Palin WM, Fleming GJ, Nathwani H, Burke FJ, Randall RC. In vitro cuspal deflection and microleakage of maxillary premolars restored with novel low-shrink dental composites. *Dent Mater.* 2005; 21(4): 324-35.
- 19- Ernst CP, Galler P, Willer SB, Haller B. Marginal integrity of class V restorations: SEM versus dye penetration. *Dent Mater.* 2008; 24(3): 319-27.
- 20- Bogra P, Gupta S, Kumar S. Comparative evaluation of microleakage in class II cavities restored with Ceram X and Filtek P-90: An in vitro study. *Contemp Clin Dent.* 2012; 3(1): 9-14.
- 21- Khoroushi M, Mansouri T, Bentolhoda K, Mazaheri H. Marginal microleakage of resin-modified glass ionomer and composite resin restoration: effect of resin etch-and-resine and self-etch adhesive. *Indian J Den Res.* 2012; 23(3): 378-83.
- 22- Florița Z, Romînu M, Sinescu C, Haiduc C, Kigyosi A. The microleakage in open-sandwich class II restorations. *Euro Cells Mat.* 2006; 11(2): 23.
- 23- Gao BT, Lin H, Han JM, Zheng G. polymerization characteristics, flexural modulus and microleakage of siliran based and methacrylate based composites. *Am J Dent.* 2011; 24(2): 97-102.
- 24- International organization for standardization. specification of dentistry resin-based filling materials. ISO 4049, 2003.
- 25- Papadogiannis D, Kakaboura A, Palaghias G, et al. Setting characteristics and cavity adaptation of low-shrinking resin composites. *J Dent Mater.* 2009; 25(12): 1509-16.
- 26- Fahmy MZ, Moustafa Farrag N. Microleakage and shear punch bond strength in class II primary molars cavities restored with low shrink silorane based versus methacrylate based composite using three different techniques. *J Clin Pediatr Dent.* 2010; 35(2): 173-182.
- 27- Hedge MN, Hedge N, Hedge ND. Microleakage of silorane-based resin composite in comparison with methacrylate-based composite in class II open sandwich restorations: An in vitro study. *Word J Dent.* 2012; 3(2): 145-9.
- 28- Dhingra V, Taneja S, Kumar M, Kumari M. Influence of Fiber Inserts, Type of composite, and

gingival margin location on the microleakage in class ii resin composite restorations. *Oper Dent.* 2014; 39(1): E9-15. 33ksksksk.

29- Loguercio AD, Alessandra R, Mazzocco KC. Microleakage in class II composite resin restorations: total bonding and open sandwich technique. *J Adhes Dent.* 2002; 4(2): 137-44.

30- Aboushala A, Kugel G, Hurley E. Class II composite resin restorations using glass-ionomer liners: Microleakage studies. *J Clin Pediatr Dent.* 1996; 21(1): 67-70.

31- Gladys S, Van MB, Braem M, Lambrechts P. Comparative physico-mechanical characterization

of new hybrid restorative materials with conventional glass-ionomer and resin composite restorative materials. *J Dent Res.* 1997; 76(4): 883-94.

32- Hallett KB, Garcia F. Microleakage of resin-modified glass ionomer cement restorations: An in vitro study. *J Dent Mater.* 1993; 9(5): 306-11.

33- Andersson- IE, van JW, Kieri C. Durability of extensive class II open-sandwich restorations with resin-modified glass ionomer cement after 6 years. *Am J Dent.* 2004; 17(1): 43-50.

Archive of SID

Comparative Evaluation of Microleakage in Class II Cavities Restored with a Low Shrink Silorane Resin Composite and a Methacrylate Based Composite Using two Different Techniques (Total Bonding and Open Sandwich)

Zajkani E¹, Joolaie M¹, Faghihzadeh S²

¹Dept. of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran.

²School of Medicine, Zanjan University of Medical Science, Zanjan, Iran.

Corresponding Author: Zajkani E, Dept. of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran.

E-mail: elham.zajkanident@gmail.com

Received: 2 Mar 2014 **Accepted:** 30 Aug 2014

Background and Objective: Polymerization shrinkage in composite resins is responsible for microleakage restoration. A recently introduced composite resin Filtek P90 is based on siloxanes and oxiranes which polymerize by cationic "ring opening" polymerization resulting in reduced polymerization shrinkage. The aim of this study was comparative evaluation of microleakage in class II cavities restored with a silorane resin composite (Filtek P90) or a methacrylate based composite (Z250) using two different techniques of total bonding and open sandwich.

Materials and Methods: A class II cavity was prepared on the mesial and distal surfaces of twenty four caries-free premolars, with the gingival margin of the cavity being 1 mm under CEJ. Teeth were assigned to restorative material and operative techniques (total bonding, open Sandwich (resin composite, RMGI), to four groups of 12 cavities: I: silorane-based composite (Filtek P90); II: RMGI (Fuji II) & Filtek p90; III: methacrylate based composite (Z250); IV: RMGI & Z250. The restored teeth were examined for microleakage after thermocycling (5-55°C) and immersion, in a basic fuchin 0.5% solution (24 hours) and sectioned with diamond disk, using stereomicroscope (20X). The degree of dye penetration was recorded and analyzed with SPSS16 and Fisher's exact test.

Results: Differences between group I with other groups were significant ($P < 0.01$). Group III showed most microleakage in the degree of dye penetration 2. No significant difference was observed in groups II, I and IV.

Conclusion: Open sandwich technique (groups I, IV) and p90 composite (total bonding) in group I showed the least microleakage.

Keywords: Microleakage, Resin composite, Glass ionomer, Siloran, Methacrylate