

Effect of Three Restorative Techniques on Gingival Microleakage of Silorane-based Composite in Class II Restorations

Ghazaleh Ahmadi Zenouz¹,
Fatemeh Esmi¹,
Amin Zaboli²,
Soraya Khafri³,
Farshid Amiri Daneshvar⁴,
Mehdi Hedayati Marzbali⁵

¹ Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

² Dental Student, Student Research Committee, Faculty of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

³ Assistant Professor, Department of Social Medicine, Faculty of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

⁴ Resident in Prosthetic Dentistry, Student Research Committee, Faculty of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

⁵ Dental Nurs, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

(Received June 22, 2015 ; Accepted July 1, 2015)

Abstract

Background and purpose: Microleakage occurs in posterior composite restorations due to polymerization shrinkage. In recent years low shrinkage silorane-based composites have been introduced to reduce microleakage. The aim of this study was to evaluate the effect of three different restoration techniques on gingival microleakage of a silorane-based composite in class II restorations.

Materials and methods: In this experimental study, class II cavities were prepared in mesial and distal surfaces in 40 sound human premolars. The gingival floor was located 1.0mm below the CEJ. Dimension of cavities were 3mm buccolingually and 1.5mm in axial depth of gingival floor. The specimens were randomly divided into 4 groups. Group 1 (control) was restored incrementally with silorane based composite (Filtek P90). Group 2, 3 and 4 were restored using glass fiber, flowable composite and resin-modified glass ionomer (RMGI) liners, respectively. After finishing and polishing of the restorations and thermo-cycling, the specimens were immersed in 2% Basic Fuschin for one week. Microleakage was determined under a stereomicroscope (40X). Data was statistically analyzed by Kruskal-Wallis test ($P<0.05$).

Results: The statistical analysis revealed no significant difference in microleakage among study groups ($P=0.243$).

Conclusion: The sealing ability of glass fiber inserts, flowable composite and resin modified glass ionomer liners is not better than that of the silorane-based composite alone in gingival margins of Class II restorations.

Keywords: Flowable composite, glass fiber, microleakage, composite resin, silorane

اثر سه روش مختلف ترمیم بر میزان ریزنشت جینجیوالی کامپوزیت با پایه سایلوران در ترمیم های کلاس II

غزاله احمدی زنوز^۱

فاطمه اسمی^۱

امین زابلی^۲

ثريا خفرى^۳

فرشید امیری دانشور^۴

مهند هدایتی مرزبالی^۵

چکیده

سابقه و هدف: ترمیم های کامپوزیت خلفی به دلیل انقباض ناشی از پلیمریزاسیون دچار ریزنشت می شوند. در سال های اخیر کامپوزیت های با پایه سایلوران که انقباض پایینی دارند جهت کاهش ریزنشت معرفی شده اند. هدف از این مطالعه ارزیابی اثر سه تکنیک پر کردن مختلف بر میزان ریزنشت جینجیوالی کامپوزیت با پایه سایلوران در ترمیم های کلاس II می باشد.

مواد و روش ها: در این مطالعه آزمایشگاهی حفرات کلاس II در سطوح مزیال و دیستال ۴۰ دندان پر مولر سالم انسانی تهیه شد. کف جینجیوال حفرات ۱ میلی متر زیر محل اتصال مینا و عاج قرار داشت. اندازه حفرات در بعد با کوکلینگووال ۳ میلی متر و در کف جینجیوال عمق اگزیال ۱/۵ میلی متر بود. نمونه ها به طور تصادفی به چهار گروه تقسیم شدند. نمونه های گروه ۱ (گروه کنترل) به صورت لایه لایه توسط کامپوزیت با پایه سایلوران (Filtek P90) ترمیم شدند. گروه های ۲، ۳ و ۴ به ترتیب با تکنیک ساندویچ با استفاده از لاینرهای گلاس فایبر، کامپوزیت قابل سیلان و گلاس آینومر مدیفیه شده با رزین ترمیم شدند. پس از پرداخت ترمیم ها و ترموسایکلینگ نمونه ها به مدت یک هفته در محلول فوشین بازی ۲ درصد قرار گرفتند. سپس ریزنشت ترمیم ها توسط استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۴۰ برابر بررسی شد یافته ها توسط آزمون کروسکال والیس آنالیز شدند ($p < 0.05$).

یافته ها: در آنالیز آماری هیچ تفاوت معنی داری بین ریزنشت گروه های مختلف نشان داده نشد ($p = 0.243$).

استنتاج: به کارگیری گلاس فایبر، کامپوزیت قابل سیلان و گلاس آینومر مدیفیه شده با رزین تاثیری در افزایش سیل لبه جینجیوال در ترمیم های کلاس II کامپوزیت با پایه سایلوران ندارد.

واژه های کلیدی: کامپوزیت قابل سیلان، گلاس فایبر، ریزنشت، کامپوزیت رزین. سایلوران

مقدمه

امروزه کامپوزیت ها با وجود مزایایی از جمله عنوان ماده ترمیمی مورد توجه هستند، اگرچه معایی نیز زیبایی، عایق بودن حرارتی و باند شدن به دندان به دارند. بیشتر معايیت ترمیم های کامپوزیت خلفی در

E-mail: gazalehahmadidds@gmail.com

مؤلف مسئول: غزاله احمدی زنوز- بابل: میدان ولات، خیابان فلسطین، دانشکده دندانپزشکی، گروه دندانپزشکی

۱. استادیار، گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۲. دانشجو دندانپزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۳. استادیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۴. دستیار تخصصی پروتزهای دندانی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۵. کارдан پرستاری دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۶. تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۱۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۳/۶/۲۹ تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۴/۱۰

با پایه متابکریلات نتیجه‌ی بهتری را نشان نداد(۱۲). تعدادی از مطالعات کاربرد کامپوزیت قابل سیلان را در حد فاصل کف حفره و ماده ترمیمی به علت ضربه ارجاعی این مواد و اثر کاهنده این لایه حد واسطه بر استرس‌های ناشی از پلیمریزاسیون پیشنهاد نموده اند. این کامپوزیت به راحتی روی دیواره‌های حفره پخش شده و می‌تواند ریزنشت لبه‌ای را کاهش دهد(۱۳،۱۴). البته در برخی مطالعات اثر کاهش ریزنشت با استفاده از کامپوزیت‌های قابل سیلان رد شده است(۱۵،۱۶). به کار بردن لایه‌ای از گلاس آینومر مدیفیه شده با رزین (RMGI) در زیر ترمیم کامپوزیتی تحت عنوان تکنیک ساندویچ معرفی شده است. از مزایای این تکنیک می‌توان به آزادسازی فلوراید، حساسیت تکنیکی پایین‌تر، عملکرد باکتریوستاتیک، اتصال به عاج و مینا، و ضربه انساط حرارتی مشابه با دندان اشاره نمود(۱۷). کاربرد این روش در تعدادی از مطالعات ریزنشت لبه‌ای را کاهش داده است. با این وجود، در مطالعات مختلف در مورد کاربرد RMGI نتایج متناقضی دیده می‌شود(۱۸،۱۹). فایبرهای حاوی گلاس، پلی‌اتیلن، کوارتز و کربن با هدف بهبود خواص مکانیکال مواد دندانی معرفی شده‌اند. گلاس فایبرها باعث افزایش مقاومت ترمیم‌های کامپوزیتی در برابر نیروی کششی و جلوگیری از گسترش ترک می‌شوند(۲۰). برخی از مطالعات نشان داده‌اند که قرار دادن فایبر در ناحیه جینجیوال ترمیم‌های کامپوزیتی می‌تواند کیفیت مارجین‌ها را به دو دلیل بهبود بیخشند. اول آن که لایه کامپوزیت همراه با فایبر مقاومت بیشتری نسبت به جدا شدن از دیواره‌های حفره نشان می‌دهد و دوم این که قرار دادن فایبر حجم کلی کامپوزیت لازم برای ترمیم حفره را کاهش داده و باعث کاهش انقباض ناشی از پلیمریزاسیون می‌شود(۲۱،۱۸،۲۲).

مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر کاربرد گلاس فایبر، کامپوزیت قابل سیلان و لاپر گلاس آینومر مدیفیه شده با رزین بر میزان ریزنشت لبه‌ای حفرات

ارتباط با انقباض ناشی از پلیمریزاسیون آن‌ها (حدوداً ۷/۱-۲/۶ درصد) می‌باشد(۱). این انقباض سبب جدا شدن کامپوزیت‌ها از دیواره‌های حفره شده و نتیجه آن ایجاد ریزنشت مایعات، مولکول‌ها و یون‌ها است. وجود و تداوم ریزنشت در لبه‌های ترمیم خصوصاً در مارجین جینجیوال حفرات کلاس II به حساسیت دندان، تغییر رنگ لبه‌ای و پوسیدگی ثانویه منجر می‌گردد(۲۳). تاکنون هیچ روش خاصی که بتواند به طور مطلق ریزنشت را در لبه‌های عاجی برطرف کند ارائه نشده است. با این حال، روش‌هایی که تنش ناشی از انقباض پلیمریزاسیون را به نحوی جبران کنند در کاهش ریزنشت موثرند. در این راستا مواد و روش‌های مختلفی پیشنهاد شده است که از آن جمله می‌توان به قرار دادن لایه‌ای کامپوزیت، استفاده از کامپوزیت‌های قابل سیلان در زیر ترمیم‌های کامپوزیتی، تکنیک ساندویچ و استفاده از کامپوزیت‌هایی با انقباض پایین اشاره نمود(۲۴-۵). امروزه کامپوزیت‌هایی با پایه Silorane جهت کاهش انقباض ناشی از پلیمریزاسیون معرفی شده‌اند. سازندگان این کامپوزیت ادعا می‌کنند که این سیستم با کاهش میزان انقباض پلیمریزاسیون سبب کاهش استرس ایجاد شده در حد فاصل ترمیم و دندان و بهبود یکپارچگی لبه‌ای (marginal integrity) می‌شود. این کامپوزیت از واکنش مولکول‌های سایلوران شامل یک هسته سایلولکسان با چهار حلقه اکسیران متصل به آن می‌باشد که در هنگام پلیمریزاسیون باز شده و به مونومرهای دیگر متصل می‌شوند. باز شدن حلقه اکسیران موجب انساط حجمی شده و انقباض ناشی از اتصال مونومرها به یکدیگر را جبران می‌کند(۱۱). بر اساس اطلاعات کارخانه سازنده انقباض حجمی کامپوزیت با پایه سایلوران (Filtek Silorane) بیشتر از ۱ درصد نمی‌باشد. این در حالی است که در تحقیقات اخیر مقادیر بالاتری از انقباض (۱/۴ درصد) در این کامپوزیت گزارش شده است. هم‌چنین در یک مطالعه کلینیکی، Filtek Silorane در قیاس با کامپوزیت‌های

هر لایه بیش از ۲ میلی‌متر نبود، در ناحیه قرار داده شد. هر لایه قبل از قرار دادن لایه بعد به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد. پس از اتمام ترمیم و باز کردن نوار ماتریکس نور دهی مجدد از جهت باکال و لینگوال هر کدام به مدت ۲۰ ثانیه انجام گرفت.

گروه دوم: در این گروه پس از کاربرد پرایمر سلف اچ و یک لایه باند به همان ترتیب گروه اول، در باکس پروگزیمال ۱ میلی‌متر از کامپوزیت Filtek P90 قرار داده شد و قبل از کیور کردن، گلاس فایبر از پیش آغشته شده به رزین INTERLIG با طول ۱ میلی‌متر کمتر از عرض باکولینگوال باکس پروگزیمال در داخل کامپوزیت قرار گرفت و به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد و بقیه حفره با کامپوزیت مشابه روش اول پر شد.

گروه سوم: در این گروه پس از کاربرد پرایمر سلف اچ و سایلوران باند، یک لایه نازک به ضخامت ۱ میلی‌متر کامپوزیت قابل سیلان Z350 XT در Filtek

کف حفره پروگزیمال گذاشته شد و به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد و سپس بقیه حفره مشابه گروه اول ترمیم گردید.

گروه چهارم: در این گروه لاینر گلاس آینومر مدیفیه شده با رزین LC Fuji II LC مطابق دستور کارخانه سازنده با نسبت پودر به مایع یک به دو روی اسلب شیشه‌ای به مدت ۲۰ ثانیه مخلوط شد و در کف جینجیوال باکس‌های پروگزیمال به ضخامت تقریبی ۱ میلی‌متر قرار گرفت و سپس ۲۰ ثانیه کیور شد. به دنبال آن پرایمر سلف اچ به کار برده شد و بقیه حفره مشابه گروه اول ترمیم گردید. مواد به کار رفته در مطالعه، ترکیبات و کارخانه سازنده آن‌ها در جدول شماره ۱ ذکر شده است.

سطح پروگزیمال تمامی نمونه‌ها بلافاصله پس از ترمیم توسط دیسک‌های پرداخت Sof-Lex، Sof-Lex (3M ESPE, St Paul, MN, USA) به ترتیب از درشت دانه به ریزدانه پرداخت شدند و تا زمان ترموسایکلینگ در آب مقطر در دمای محیط نگهداری شدند.

به منظور ترموسایکلینگ، نمونه‌ها در داخل محفظه‌های آب گرم $55\pm5^\circ\text{C}$ و آب سرد $5\pm5^\circ\text{C}$ به طور

کلاس II دندان‌های پرمولر ترمیم شده با کامپوزیت با پایه سایلوران انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه آزمایشگاهی تعداد ۴۰ نمونه پرمولر سالم انسانی که به تازگی کشیده شده بودند، مورد استفاده قرار گرفت. نمونه‌ها پس از تمیز شدن در آب مقطر در دمای محیط نگهداری و توسط کلرامین $\text{T} = 0/5^\circ\text{C}$ در مدت یک هفته ضدغونی شدند. حفرات کلاس II در سطوح مزیال و دیستال دندان‌ها با استفاده از فرز Drendel+ Zweiling (111.534.012, diamant, GmbH, Berlin, Germany) و هندپیس با دور بالا و اسپری آب و هوا تهیه شدند (اندازه حفرات در بعد باکولینگوالی ۳ میلی‌متر و در کف جینجیوال عمق اگزیال $1/5$ میلی‌متر بود). فرزها بعد از هر ۵ تراش تعویض شدند. در تمامی نمونه‌ها کف جینجیوال حفره ۱ میلی‌متر زیر محل اتصال مینا و سمان (CEJ) قرار گرفت و هیچ گونه بولی در لبه‌های حفره داده نشد. سایز حفرات با استفاده از پروب پریو دنتال تایید گردید. پیش از ترمیم هر دندان نگهدارنده تافل مایر به همراه نوار ماتریکس فلزی اطراف هر یک از دندان‌ها قرار داده شد. سپس نمونه‌ها به طور تصادفی به چهار گروه ۱۰ تایی تقسیم و به شرح زیر ترمیم شدند: گروه اول: پرایمر خود P90 System Adhesive Self-etch Primer اچ کننده طبق دستور کارخانه‌ی سازنده بر روی سطوح حفره به مدت ۱۵ ثانیه زده شد و بعد از خشک کردن توسط جریان ملایم هواء، به مدت ۱۰ ثانیه تحت نوردهی توسط دستگاه Valo(Ultradent Products Inc. UT, USA) LED قرار گرفت. شدت نور توسط رادیومتر قبل از ترمیم در حد 1000 mW/cm^2 کنترل شد. در مرحله‌ی بعد یک لایه باندینگ P90 System Adhesive Self-etch Bond روی سطح دندان زده شد و به مدت ۱۰ ثانیه توسط دستگاه نوردهی شد. کامپوزیت Filtek P90 رنگ A₂ با تکنیک قراردهی لایه‌به لایه مایل به نحوی که ضخامت

جدول شماره ۱: مشخصات مواد به کار رفته در مطالعه و ترکیبات آن ها

مواد	ترکیب	شرکت سازنده
Silorane system adhesive	پرایم: متاکریلات فسفریله شده، HEMA، آب، اتانول، فلز میلکای سایلن زده، کوپلیر، Vitrebond، آغازگر، ثبیت کننده	3M ESPE آمریکا
Filtek Silorane	۴۳-۱-اپوکسی سیکلوهگرکریل اتیل سیکلو پلی متیل سیلوکسان، بیس-۴۵-اپوکسی سیکلو هگرکریل اتیل متیل سایلن، ایتریوم فلورا بد (۱۵٪)، کامفور کیتون، نمک ید، ثبیت کننده، رنگدانه، ذرات کوارتز سایلن زده (۰۵٪ حجمی، ۷۰٪ وزنی)	3M ESPE آمریکا
INTERLIG	گلاس فایبر (۵٪ وزنی)	Angelus، برزیل
Filtek Z350 XT flowable	رژین (۴۰٪ وزنی)، Bis-GMA، دی اورتان، باریوم گلاس، دی اکسید سیلیکون، کاتالیست پر کننده (۶۵٪ وزنی): ایتریوم تری فلورا بد، ذرات سیلیکا ناپوسته و غیر متراکم، فلز زیرکونیا/سیلیکا متراکم خوش ای	3M ESPE آمریکا
Fuji II LC Improved	فلورو-آمینوسیلیکات گلاس، اسید پلی آکریلیک، HEMA	GC، ژاپن

جدول شماره ۲: درجه بندی ریزنشت بر اساس نفوذ رنگ

درجه	تعریف	درجه
۰	هیچ نفوذ رنگی وجود ندارد	
۱	نفوذ رنگ محدود به $\frac{1}{4}$ خارجی کف جینجیوال	
۲	نفوذ رنگ به $\frac{1}{2}$ داخلی کف جینجیوال	
۳	نفوذ رنگ از کف جینجیوال تا $\frac{3}{4}$ دیواره اگریال	
۴	نفوذ رنگ از کف جینجیوال تا $\frac{3}{4}$ دیواره اگریال	
۵	نفوذ رنگ از کف جینجیوال و در گیری تمام سطح اگریال	

یافته ها

توزیع فراوانی، میانگین و انحراف معیار درجهات ریزنشت چهار گروه مورد مطالعه در جدول شماره ۳ نشان داده شده است.

ریزنشت در تمامی گروه های مورد مطالعه مشاهده شد. بر اساس نتایج آزمون کروسکال والیس ریزنشت گروه های مختلف از لحظ آماری تفاوت معنی داری نداشتند ($p = 0.243$). بالاترین میزان ریزنشت در گروه چهارم و کمترین ریزنشت در گروه اوّل روی داده بود.

بحث

ریزنشت ترمیم های کامپوزیتی در نتیجه استرس های ناشی از انقباض پلیمریزاسیون، نوسانات دمایی در محیط دهان و دوره های خستگی مکانیکی اتفاق می افتد (۱۸). روش های متعددی جهت بررسی ریزنشت شامل روش

متوالی قرار گرفتند. مدت زمان غوطه ور شدن نمونه ها در داخل هر محفظه ۳۰ ثانیه و مدت زمان توقف نمونه ها در بالای محفظه ۱۰ ثانیه برآورد شد؛ بدین ترتیب سیکل ۵۰۰ مرتبه تکرار گردید. سپس نوک ریشه دندان ها توسط موم چسب سیل شد و تمام سطوح دندان ها تا ۱ میلی متری لبه ترمیم توسط دو لایه لاک ناخن پوشیده شد. گروه ها در ظرف های جداگانه در محلول فوشنین بازی ۲ درصد به مدت یک هفته نگهداری شدند. بعد از اتمام این زمان نمونه ها ابتدا با آب شسته و سپس خشک شده و در اپوکسی رژین شفاف مانت شدند و به صورت طولی از وسط ترمیم (مزیودیستالی) بر ش داده شدند. نمونه های آماده شده زیر استریومیکروسکوپ (Motic SMZ-143 SERIES, Micro-optic industrial group Co, Xiamen, China) با بزرگنمایی چهل برابر مورد ارزیابی قرار گرفتند و عمق نفوذ رنگ بر اساس مقیاس مشخص شده در جدول شماره ۲ درجه بندی شد.

جهت آنالیز یافته ها از نسخه ۲۰ نرم افزار آماری SPSS و به منظور مقایسه میزان ریزنشت در گروه ها از آزمون آماری کروسکال والیس استفاده شد. همچنین $p < 0.05$ معنی دار تلقی گردید.

جدول شماره ۳: توزیع فراوانی، میانگین و انحراف معیار گروه های مورد مطالعه

درجه ریزنشت گروه مورد مطالعه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	اتحراف معیار \pm میانگین
	تعداد (درصد)						
۱/۰۵ \pm ۱/۳۱۷	(۰)	(۵)	(۱)	(۱۵)	(۱)	(۱۰)	(۲)
۱/۲۵ \pm ۱/۳۳۳	(۰)	(۱۰)	(۲)	(۵)	(۱)	(۲۵)	(۵)
۱/۵۰ \pm ۱/۴۶۹	(۰)	(۵)	(۱)	(۳۰)	(۶)	(۲۰)	(۴)
۱/۹۰ \pm ۱/۳۷۷	(۰)	(۱۰)	(۲)	(۳۰)	(۶)	(۲۵)	(۵)

به کارگیری گلاس فایبر در ^۴ جینجیوال ترمیم‌های کامپوزیتی کلاس II کاهش معنی‌داری در میزان ریزنشت ایجاد نکرد. این یافته با نتایج یکسری از مطالعات هم‌سو می‌باشد (۲۵،۲۴،۱۹). Belli و همکاران (۲۰۰۷) دریافتند که کاربرد گلاس فایبر در ترمیم‌های کامپوزیتی کلاس II ریزنشت را در مارجین جینجیوال کاهش نمی‌دهد (۱۹).

شرف‌الدین و همکاران در سال ۲۰۱۳ نیز در مطالعه خود به نتیجه‌های مشابه دست یافتند، اگرچه فایبر مورد استفاده در مطالعه مذکور از نوع پلی اتیلن بود (۲۴). در مطالعه Ahmed و همکاران در سال ۲۰۱۳ نیز قرار دادن گلاس فایبر در حفرات کلاس V ریزنشت را کاهش نداد (۲۵). از طرفی دیگر، نتایج این مطالعه در تضاد با یکسری از مطالعات گذشته است. از دلایل احتمالی این اختلاف می‌توان به تفاوت در سایز حفرات پروگریمال، نوع فایبر و سیستم ادھریو به کار رفته اشاره نمود. در مطالعه‌ی Agrawal و همکاران در سال ۲۰۱۲ حفرات کلاس II بر روی دندان‌های مولر با ابعادی بزرگ‌تر نسبت به مطالعه حاضر ایجاد شده بود (۲). سایز و عمق حفره و تعداد لایه‌های کامپوزیت به کار رفته از عوامل تاثیرگذار بر میزان ریزنشت می‌باشند (۲۵). بر خلاف مطالعه حاضر، در مطالعه Basavanna و همکاران در سال ۲۰۱۲ کاربرد گلاس فایبر ریزنشت را در حفرات کلاس II ترمیم شده با کامپوزیت 60-P Filtek به همراه باندینگ توال اچ کاهش داده بود که این اختلاف می‌تواند به دلیل تفاوت در سیستم باندینگ و نوع کامپوزیت به کار رفته باشد. کاربرد لایر قابل انعطاف در زیر ترمیم‌های کامپوزیتی جهت جبران تغییرات ابعادی حین پلیمریزاسیون و نیروهای فانکشنال و بهبود تمامیت لبه ای پیشنهاد شده است (۱۹). کامپوزیت‌های قابل سیلان با وجود قوام پایین، مرطوب شوندگی و انعطاف‌پذیری بالا و قابلیت تزریق با استفاده از سرنگ گرینه مناسبی جهت کاربرد در زیر ترمیم‌های کامپوزیتی هستند. با این حال، تاثیر این کامپوزیت‌ها در کاهش ریزنشت ترمیم‌های کلاس II در مطالعات مختلف متناقض است.

نفوذ رنگ، استفاده از میکرووار گانیسم‌های تولیدکننده رنگ، ایزوتوپ‌های رادیواکتیو، میکروسکوپ الکترونی، آنالیز فعالسازی نوترون و دوره‌های حرارتی و مکانیکی و نشانگرهای شیمیایی معرفی شده است (۲). در مطالعه حاضر از روش نفوذ رنگ جهت بررسی میزان ریزنشت استفاده شد.

در مطالعه حاضر از کامپوزیت با انقباض پایین Filtek Solirane و تکنیک قراردهی لایه‌لایه کامپوزیت به منظور کاهش انقباض کلی در حد فاصل ترمیم و دندان استفاده شد. پلیمریزاسیون ring-opening مونومر سایلوران انقباض ناشی از پلیمریزاسیون را در این کامپوزیت کاهش می‌دهد. تعدادی از مطالعات نشان داده‌اند که میزان ریزنشت حفرات ترمیم شده با کامپوزیت سایلوران در مقایسه با کامپوزیت‌های متاکریلاتی معمول کم‌تر است (۲۰،۱۰،۵). در مطالعه حاضر ریزنشت در نیمی از نمونه‌های گروه کنترل که فقط با کامپوزیت سایلوران ترمیم شده بودند مشاهده شد. این یافته برخلاف نتایج به دست آمده در مطالعه Bagis و همکاران می‌باشد که در آن ریزنشتی در حفرات ترمیم شده با کامپوزیت سایلوران مشاهده نشد (۲۱). عوامل دیگری از جمله نوع سوبسترا، شکل حفره، محل مارجین‌های حفره، تکنیک قراردهی کامپوزیت، تکنیک نوردهی و نوع اتمام و پرداخت ترمیم می‌توانند بر میزان ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیتی تاثیر بگذارند (۲۲). به منظور کاهش ریزنشت در ترمیم‌های کامپوزیتی روش‌های مختلفی پیشنهاد شده است و به کارگیری فایبر یکی از این موارد می‌باشد. برخی مطالعات نشان داده‌اند که فایبرها با جایگزین ساختن قسمی از توده کامپوزیتی انقباض ناشی از پلیمریزاسیون را کاهش می‌دهند و همچنین سبب افزایش مقاومت لایه اولیه کامپوزیت در برابر دور شدن از لبه حفره در حین نوردهی می‌شوند. علاوه بر این، فایبرها باعث تقویت مارجین کامپوزیت و افزایش مقاومت در برابر تغییرات ابعادی در اثر نیروهای مکانیکی و حرارتی و در نتیجه بهبود یکپارچگی لبه‌ای می‌شوند (۲۳،۲). در مطالعه حاضر

بود(۲۷،۲۸). قوام و تکنیک قراردهی گلاس آینومر مdifیه شده با رزین می تواند از دلایل این اختلاف نظر باشد. به کار بردن گلاس آینومر تزریقی با ضریب الاستیستیه پایین تر لایه ای همگن تر در کف جینجیوال حفره در مقایسه با تکنیک قراردهی دستی ایجاد می کند و بنابراین کاهش قابل ملاحظه ای در ریزنیت محتمل است^(۴). در مطالعه حاضر از تکنیک قرار دادن دستی و از گلاس آینومر با قوام بالاتر استفاده شد. انقباض پلیمریزاسیون گلاس آینومر مdifیه شده با رزین با مکانیسم های جبرانی متنوعی کاهش می یابد که مهم ترین آن ها بالا بردن میزان جذب آب می باشد^(۱۶). تفاوت در میزان آب جذب شده توسط گلاس آینومر مdifیه شده با رزین در مطالعات آزمایشگاهی مختلف می تواند دلیلی دیگر در اختلاف نتایج حاصل از این مطالعات باشد.

در پایان می توان نتیجه گیری کرد که بر اساس نتایج به دست آمده از این مطالعه هیچ یک از سه تکنیک ترمیم شامل کاربرد لاپر کامپوزیت قابل سیلان، گلاس آینومر مdifیه شده با رزین و قراردادن گلاس فایبر درون کامپوزیت ریزنیت را نسبت به روش قرار دادن لایه لایه در کامپوزیت های با پایه سایلوران کاهش نداد.

سپاسگزاری

مقاله حاضر استخراج شده از پایان نامه دوره دکتری عمومی به شماره طرح ۱۷۶۳ می باشد که بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی بابل و مرکز تحقیقات مواد دندانی دانشکده دندانپزشکی تقدیر و تشکر می شود.

References

- Ilie N, Hickel R. Macro-, micro- and nano-mechanical investigations on silorane and methacrylate-based composites. Dent Mater 2009; 25(6): 810-819.
- Agrawal VS, Parekh VV, Shah NC. Comparative evaluation of microleakage of silorane-based composite and nanohybrid composite with or without polyethylene fiber

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که به کاربردن لاپر کامپوزیت قابل سیلان ریزنیت را در مارجین جینجیوال کاهش نمی دهد. این یافته با مطالعات دیگر نیز تایید شده است^(۱۵،۱۹). می توان چنین نتیجه گرفت که کامپوزیت قابل سیلان علی رغم ضریب الاستیستیه پایین نمی تواند استرس های ایجاد شده در حدفاصل ترمیم و دندان را آزاد کند که علت آن پایین بودن فیلر در این کامپوزیت ها و افزایش قابل ملاحظه انقباض پلیمریزاسیون این لایه می باشد^(۱۶). با این تصور که گلاس آینومر مdifیه شده با رزین انقباض کم تری نسبت به کامپوزیت دارد سال ها به منظور جایگزین ساختار عاجی از دست رفته و کاهش استرس ناشی از پلیمریزاسیون کامپوزیت به کار رفته است^(۲۶،۷). Oliveira و همکاران در مطالعه خود در سال ۲۰۱۰ نشان دادن که کاربرد گلاس آینومر مdifیه شده با رزین به عنوان لاپر زیر ترمیم های کامپوزیتی انقباض را افزایش داده و منجر به بروز شکست در ناحیه اتصال می گردد^(۱۶). در مطالعه حاضر ترمیم های کامپوزیتی به همراه لاپر گلاس آینومر مdifیه شده با رزین ریزنیت لبه ای بالاتری نسبت به گروه های دیگر نشان دادند، اگرچه این یافته از لحاظ آماری معنی دار نبود. هم چنین معظمی و همکاران^(۲۰،۱۴) و Majety و همکاران^(۲۰،۱۱) در مطالعه خود نشان دادند که لاپر گلاس آینومر مdifیه شده با رزین باعث کاهش ریزنیت ترمیم های کامپوزیتی نمی شود که هم راستا با مطالعه حاضر می باشد^(۱۵،۴). این برخلاف یافته های مطالعات Chung و همکاران^(۲۰،۰۳)، کسرایی و همکاران^(۲۰،۱۱) و Dietrich و همکاران^(۱۹۹۹) می باشد که در آن ها کاربرد گلاس آینومر مdifیه شده با رزین سیل لبه ای را در حفرات کامپوزیتی گلاس II بهبود بخشیده

- inserts in class II restorations: an in vitro study. *Oper Dent* 2012; 37(5): E1-7.
3. Idriss S, Abduljabbar T, Habib C, Omar R. Factors associated with microleakage in Class II resin composite restorations. *Oper Dent* 2007; 32(1): 60-66.
 4. Moazzami SM, Sarabi N, Hajizadeh H, Majidinia S, Li Y, Meharry MR, Shahrokh H. Efficacy of Four Lining Materials in Sandwich Technique to Reduce Microleakage in Class II Composite Resin Restorations. *Oper Dent* 2014; 39(3): 256-263.
 5. Al-Boni R, Raja OM. Microleakage evaluation of silorane based composite versus methacrylate based composite. *J Conserv Dent* 2010; 13(3): 152-155.
 6. Basavanna R, Garg A, Kapur R. Evaluation of gingival microleakage of class II resin composite restorations with fiber inserts: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2012; 15(2): 166-169.
 7. Kasraei S, Azarsina M, Majidi S. In vitro comparison of microleakage of posterior resin composites with and without liner using two-step etch-and-rinse and self-etch dentin adhesive systems. *Oper Dent* 2011; 36(2): 213-221.
 8. Taha NA, Palamara JE, Messer HH. Cuspal deflection, strain and microleakage of endodontically treated premolar teeth restored with direct resin composites. *J Dent* 2009; 37(9): 724-730.
 9. 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): 324-335.
 10. Weinmann W, Thalacker C, Guggenberger R. Siloranes in dental composites. *Dent Mater* 2005; 21(1): 68-74.
 11. Shabayek NM, Hassan FM, Mobarak EH. Effect of using silorane-based resin composite for restoring conservative cavities on the changes in cuspal deflection. *Oper Dent* 2013; 38(2): E1-8.
 12. Baracco B, Perdigão J, Cabrera E, Ceballos L. Two-year clinical performance of a low-shrinkage composite in posterior restorations. *Oper Dent* 2013; 38(6): 591-600.
 13. 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): 713-719.
 14. 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): 174-180.
 15. Majety KK, Pujar M. In vitro evaluation of microleakage of class II packable composite resin restorations using flowable composite and resin modified glass ionomers as intermediate layers. *J Conserv Dent* 2011; 14(4): 414-417.
 16. Oliveira LC, Duarte S Jr, Araujo CA, Abrahão A. Effect of low-elastic modulus liner and base as stress-absorbing layer in composite resin restorations. *Dent Mater* 2010; 26(3): e159-169.
 17. Güray Efes B, Yaman BC, Gümüştaş B, Tiryaki M. The effects of glass ionomer and flowable composite liners on the fracture resistance of open-sandwich class II restorations. *Dent Mater J* 2013; 32(6): 877-882.
 18. El-Mowafy O, El-Badrawy W, Eltawy A, Abbasi K, Habib N. Gingival microleakage of Class II resin composite restorations with

-
- fiber inserts. *Oper Dent* 2007; 32(3): 298-305.
19. Belli S, Orucoglu H, Yildirim C, Eskitascioglu G. The effect of fiber placement or flowable resin lining on microleakage in Class II adhesive restorations. *J Adhes Dent* 2007; 9(2): 175-181.
20. Joseph A, Santhosh L, Hegde J, Panchajanya S, George R. Microleakage evaluation of Silorane-based composite and methacrylate-based composite in class II box preparations using two different layering techniques: an in vitro study. *Indian J Dent Res* 2013; 24(1): 148.
21. Bagis YH, Baltacioglu IH, Kahyaogullari S. Comparing microleakage and the layering methods of silorane-based resin composite in wide Class II MOD cavities. *Oper Dent* 2009; 34(5): 578-585.
22. Nunes MCP, Franco EB, Pereira JC. Marginal microleakage: critical analysis of methodology. *Salusvita, Bauru* 2005; 24(3): 487-502.
23. Xu HH, Schumacher GE, Eichmiller FC, Peterson RC, Antonucci JM, Mueller HJ. Continuous-fiber preform reinforcement of dental resin composite restorations. *Dent Mater* 2003; 19(6): 523-530.
24. Sharafeddin F, Yousefi H, Modiri Sh, Tondari A, Safaei Jahromi SR. Microleakage of Posterior Composite Restorations with Fiber Inserts Using two Adhesives after aging. *J Dent Shiraz Univ Med Sci* 2013; 14(3): 90-95.
25. Ahmed W, El-Badrawy W, Kulkarni G, Prakki A, El-Mowafy O. Gingival microleakage of class V composite restorations with fiber inserts. *J Contemp Dent Pract* 2013; 14(4): 622-628.
26. Mount GJ. Buonocore Memorial Lecture. Glass-ionomer cements: Past, present and future. *Oper Dent* 1994; 19(3): 82-90.
27. Chuang SF, Jin YT, Lin TS, Chang CH, García-Godoy F. Effects of lining materials on microleakage and internal voids of Class II resin-based composite restorations. *Am J Dent* 2003; 16(2): 84-90.
28. 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): 119-128.