(مقالهٔ پژوهشی)

بررسی مقایسه‌ای استحکام باند برشی کامپوزیت رزین به گلاس اینومر اصلاح-شده با رزین با استفاده از باندینگ‌های مختلف

شهریار جلالیان[1*]، متین هداوند[2]

۱-استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی.
۲-دانشجوی دکترای حرفه‌ای دندان-پزشکی.

۱-گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکدهٔ دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز، ایران.
۲-دانشکدهٔ دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز، ایران.

* نویسندهٔ مسؤول:
شهریار جلالیان؛ گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکدهٔ دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، ایران.
تلفن: ۰۰۹۸۹۱۲۱۸۷۳۱۴۷
Email:shahriar.jalalian@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: هدف این پژوهش، مقایسهٔاستحکام باند برشی بین کامپوزیت رزین و گلاس اینومر اصلاح‌شده با رزین (RMGI) با استفاده از باندینگ‌های مختلف، در ضمن استفاده از Sandwich Technique می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعهٔ آزمایشگاهی، ۶۰ بلوک از جنس RMAGI به شکل مربع ۱cm×۱ و ارتفاع mm ۵ تهیه و به ۵ گروه ۱۲ تایی تقسیم شد.
استوانه‌های کامپوزیتی به قطر ۲/۵mm و ارتفاع ۵mm تهیه و گروه ۱ بدون باندینگ، در گروه ۲ با استفاده از Scotch BondMulti Purpose، در گروه ۳ با Sing Bond، در گروه ۴ با Clearfil SE Bond و در گروه ۵ با G bond در سطح بلوک‌های RMGI باند شدند. جهت بررسی استحکام باند برشی از دستگاه Universal Testing Machine با سرعت $1\frac{mm}{min}$ استفاده گردیدو سطوح شکستگی زیر استریومیکروسکوپ ارزیابی شد و آزمون یک‌طرفهٔ آنووا(ANOVA) و آزمون توکی (Tukey) در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد.

یافته‌ها: میانگین استحکام باند برشی (Mp) گروه‌های ۱ تا ۵ به ترتیب:۴/۹۵، ۱۳/۴۰، ۱۳/۷۹، ۲۱/۲۸ و ۱۶/۷۳به‌دست آمد.
آنالیز واریانس نشان داد اختلاف آماری معنادار است (P>۰/۰۰۱) و تست توکی تفاوت معناداری بین گروه‌های مختلف نشان داد، ولی بین گروه ۲ و ۳ تفاوت معنادار نبود.

نتیجه‌گیری: استحکام باند برشی بین RMGI و کامپوزیت با استفاده از سیستم‌های باندینگ به‌طور معناداری افزایش یافت و استحکام باند می‌تواند بسته به نوع سیستم باندینگ استفاده‌شده، متغیر باشد. سیستم‌های Self-Etch استحکام برشی بالاتری را ایجاد کردند.

کلید واژگان: کامپوزیت رزین، باندینگ عاجی، گلاس اینومر، استحکام برشی.

دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۱۰/۳۰ دریافت مقالهٔ اصلاح‌شده: ۱۳۹۴/۲/۲۱ اعلام قبولی: ۱۳۹۴/۳/۲۷

مقدمه

امروزه دندان‌پزشکی زیبایی روز به روز گسترده‌تر می‌شود. دامنهٔ وسیعی از مواد پوشانندهٔ دندان برای ترمیم-های زیبایی در دو گروه اصلی گلاس اینومر سمنت‌ها (GIC) وکامپوزیت رزین‌ها هستند که هر کدام از آنها زیرگروه‌هایی دارند(۱).

با ابداع کامپوزیت‌ها در اواخر دههٔ ۱۹۶۰، آنها به نسبت زیادی محبوب شدند که به‌دلیل جلوه و ظاهر زیبا و ثبات آنها در محیط دهان بوده است(۲). اگرچه آنها معایبی نیز برای استفاده در محیط دهان دارند، از جمله: انقباض پلیمریزاسیون، پتانسیل شکست آنها که سبب پوسیدگی‌های ثانویه می‌شود، و همچنین ضریب انبساط حرارتی بالای آنها(۲)، کامپوزیت رزین‌ها دارای ضریب انبساط حرارتی ۲ تا ۶ برابر بیشتر از نسج دندان هستند و این عدم تطابق در اثر انبساط و انقباض، سبب از بین رفتن ادهیژن و ایجاد میکرولیکیج بیشتر می‌شود(۳).

در مقابل، بعضی از تحقیقات به این نتیجه رسیده‌اند که GIC در مقایسه با کامپوزیت رزین، مقاومت بیشتری در برابر پوسیدگی‌های ثانویه ارائه می‌دهد (۵،۴) که به-دلیل نقش آنها به‌عنوان منبع آزادسازی فلوراید و نیز چسبندگی کمتر باکتری‌ها است(۶). همچنین واکنش GIC در برابر محرک‌های حرارتی، نزدیک به عاج دندان است(۷) که این ویژگی، نقش مهمی را در برابر لودهای مکانیکی و حرارتی مواد ایفا می‌کند، اما ترکیبات رزینی در مقایسه با عاج، در برابر استرس‌های مکانیکی و حرارتی، تغییرات ساختاری نشان می‌دهند(۸)

به‌دلیل این ویژگی‌ها استفاده از GI در زیر ترمیم‌های کامپوزیت بسیار مرسوم است که تحت عنوانSandwich Technique از آن نام برده می-شود(۱، ۹).

Sandwich Technique می‌تواند برای همهٔ حفرات عمیق که کامپوزیت انتخاب اول ما است به‌کار برده شود. استفاده از GI در زیر ترمیم‌های کامپوزیت، به-عنوان یک مستهلک‌کنندهٔ تنش عمل می‌کند و اثر پلیمریزاسیون شرینکیج کامپوزیت را خنثی می‌کند. همچنین در مواردی که عمق حفرهٔ تراشیده زیاد و نزدیک پالپ است و استفاده از لاینر کلسیم هیدروکساید لازم است، گلاس اینومر روی لاینر قرار گرفته و از رسیدن اسید به لاینر در هنگام ترمیم کامپوزیت جلوگیری می‌کند (۱۰).

در Case های خاص که یک یا بیش از یکی از ماژرین‌های رستوریشن در عاج قرار دارد، Sandwich Technique برای افزایش باند به عاج و محدود کردن میکرولیکیج، توصیه می‌شود. در این تکنیک‌ها GI نشان-دهندهٔ عاج از دست رفته است و کامپوزیت رزین روی آن به‌کار برده می‌شود.

۲ نوع سیمان GI برای این منظور می‌تواند استفاده شود:۱-نوع Conventional، ۲- نوع اصلاح‌شده با رزین، که این دو تفاوت‌هایی در مکانیسم اتصال، واکنش Setting و حساسیت به رطوبت مواد دارند.

براساس اطلاعات موجود، استفاده از Resin Modified Glass Ionomer (RMGI) به GI معمولی برتری دارد(۱۱). گلاس اینومرهای تقویت‌شده با رزین، نسبت به نوع معمولی دارای خواص ذیل می‌باشند:

سهولت در کاربرد، استحکام بهتر، مقاومت بیشتر در برابر سایش و زیبایی مطلوب‌تر(۱۰) و موفقیت Sandwich Technique به استحکام باند GIC و عاج و همچنین استحکام باند GIC و کامپوزیت رزین بستگی دارد(۱۲). با وجود استفادهٔ همه‌جانبه از Sandwich Technique در ترمیم‌های پروگزیمالی وسیع، فقط مطالعات محدودی در رابطه با ارزیابی باند گلاس اینومرها و کامپوزیت رزین‌ها با استفاده از باندینگ‌های مختلف، در طی سه دههٔ گذشته صورت گرفته است (۱۳).

به‌عنوان مثال، بعد از آنالیز استحکام در سال ۲۰۰۹،گوپی کریشنا (Gopikrishna) وهمکاران در

هند،پژوهشی تحت عنوان"ارزیابی استحکام باند برشی رزین کامپوزیت و گلاس اینومر سمنت با استفاده از سه Adhesive مختلف" انجام دادند. ۱۰۰نمونه کامپازیت باندشده به GIC آماده شدند که به ۵گروه تقسیم شدند:

در گروهA:کامپازیت بعد ازSettingاولیهGICبه آن باند شد به‌عنوانTotal Etch Adhesive

در گروهB:ازSelf EtchPrimer برای باندینگ استفاده شد،قبل ازSettingاولیهGIC

در گروهC: از Self EtchPrimerبرای باندینگ استفاده شد،بعداز Settingاولیه GIC

در گروهD:ازGIC Based Adhesive برای باندینگ استفاده شد، قبل از Settingاولیه GIC

در گروهE: ازGIC Based Adhesive برای باندینگ استفاده شد، بعد از Settingاولیه GIC

و به این نتیجه رسیدند که استحکام باند در گروهی که از Self EtchPrimer قبل ازSetting اولیهGIC استفاده شد، و نیز گروهی که از GIC Based Adhesive بعد ازSettingاولیهGIC استفاده شد، به‌طور معناداری بیشتر بود(۱۴)

استفاده از باندینگ‌ها، خاصیت ترشوندگی سطح GI را بهبود می‌بخشد که نتیجهٔ آن بهبود باند بین کامپوزیت و GI و RMGI می‌باشد(۱۵). همچنین RMGI می‌تواند باند شیمیایی با اجزای رزینی تشکیل دهد (۱۳).

در دو دههٔ گذشته، به‌علت تولید سیستم‌های عاجی جدید و باندینگ‌های Self Eetch، که حاوی مونرمرهای اسیدی در ساختار خود هستند، که برای کاربرد سیستم‌های Self-Etch زمان کمتری نیاز است(۱۶،۱۷) دندان‌پزشکان علاقهٔ کمتری به کاربرد اسید در یک مرحلهٔ جداگانه نشان داده‌اند. مطالعات نشان داده‌اند که کاربرد سیستم‌های باندینگ در طی ۱۰ سال گذشته دستخوش تغییرات بزرگی شده است. با این وجود، باند بین کامپوزیت رزین و GI با استفاده از این سیستم‌های باندینگ، هنوز ناشناخته است(۱۳). لذا هدف از این مطالعه، بررسی استحکام باند برشی کامپوزیت به RMGI با استفاده از باندینگ‌های مختلف برای مشخص کردن باندینگی است که بیشترین استحکام باند کامپوزیت به RMGI را ایجاد می‌کند.

روش بررسی

در این پژوهش تجربی(آزمایشگاهی)، از ۶۰ عدد بلوک از جنس RMGI(Fuji II Lc, Gc,Japan) استفاده شد. بلوک‌هایی به شکل مربع و ابعاد ۱×۱ CM و به ضخامت ۵mm در مولدهایی از جنس PVC ساخته شد. پودر و مایع RMGI طبق دستور کارخانهٔ سازنده مخلوط شده و درون مولدها قرار داده شد و سطح مولدها با اسلپ شیشه‌ای فشرده شد و سپس به‌مدت ۴۰S با دستگاه لایت کیور Astralis 7(Vivadent,LiechenStein) و با شدت $\frac{mw}{cm^2}$ ۴۵۰ نوردهی شد. سپس سطح بلوک‌های RMGI با کاغذهای پالیش ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ پالیش شدند و بعد از آن در آکریل مانت شدند.

برای تهیهٔ استوانه‌های کامپوزیتی نیز، استوانه‌های شفاف پلاستیکی به قطر داخلی ۲/۵mm و ارتفاع۵mm تهیه شدند.

بلوک‌های RMGI به ۵ گروه ۱۲ تایی تقسیم شدند:

در گروه ۱ که به‌عنوان گروه کنترل درنظر گرفته شد، استوانه‌های شفاف در مرکز سطح RMGI و عمود بر آن مستقر شده و با کامپوزیت (Z_{250}(3M ESPE Dental Product,St. Paul, MN, USA به رنگ A_2 پر شدند و از فاصلهٔ ۱ میلی‌متری، یک بار از بالا، یک بار از سمت چپ و یک بار از سمت راست، هر کدام به‌مدت ۴۰S با دستگاه لایت کیور Astralis7(Vivadent,LiechenStein) و با شدت

$\frac{mw}{cm^2}$ ۴۵۰ نوردهی و Cure شدند. در گروه ۲ سطح هر کدام از بلوک‌ها با اسید فسفریک ۳۷ درصد 3M ESPE Dental Product,St. Paul, MN, USA)) به‌مدت ۱۵s، اچ (Etch) شد و سپس ۵s شست‌وشو داده شد و به‌مدت ۵s با فشار ملایم هوا خشک شد. سپس از بطری‌های حاوی پرایمر و ادهزیو Scotch Bond Multi Purpose (3M ESPE Dental Product,St. Paul, MN, USA) طبق دستور کارخانهٔ سازنده روی سطح بلوک‌ها استفاده شد و با همان دستگاه لایت کیور نوردهی شد. سپس استوانه‌های شفاف همانند گروه قبلی در مرکز سطح بلوک‌ها و عمود برآنها قرار داده شدند و با کامپوزیت پر شدند و از هر ۳ سطح با همان دستگاه لایت کیور به‌مدت ۴۰S و از فاصلهٔ۱mm نور دهی شدند.در گروه ۳ همانند گروه قبلی روی سطح بلوک‌ها با اسید فسفریک ۳۷ درصد (3M ESPE, USA) به‌مدت ۱۵s اچ شد و سپس ۵s شست‌وشو داده شد و به‌مدت ۵s با فشار ملایم هوا خشک شد. سپس ادهزیو Single Bond (3M ESPE Dental Product,St. Paul, MN, USA)طبق دستور کارخانهٔ سازنده روی سطح بلوک‌های RMGI استفاده شد و سپس استوانه‌های کامپوزیتی همانند گروه‌های قبلی روی سطح بلوک‌ها قرار داده شدند و به‌مدت ۴۰s از فاصلهٔ۱mm از هر ۳ سطح با همان دستگاه لایت کیور، نوردهی شدند.

در گروه ۴ ابتدا از بطری حاوی اسید و پرایمر Clearfil SE Bond (kuraray Co. Ltd,Osaka, Japan) طبق دستور کارخانهٔ سازنده روی سطح بلوک‌های RMGI استفاده شد و سپس بطری حاوی Bond طبق دستور کارخانه، اعمال گردید. سپس استوانه‌های کامپوزیتی همانند گروه‌های قبلی روی سطح بلوک‌ها قرار داده شدند و با همان دستگاه لایت کیور به‌مدت ۴۰ s از فاصله ۱mm در ۳ سطح نوردهی شدند.

در گروه ۵ از باندینگ G Bond (GC , Japan) که یک بطری حاوی اسید، پرایمر و ادهزیو می‌باشد. طبق دستور کارخانهٔ سازنده روی سطح بلوک‌های RMGI استفاده شد و سپس استوانه‌های کامپوزیتی مانند قبل روی سطح بلوک‌ها قرار داده شدند و با همان دستگاه لایت کیور به‌مدت ۴۰s از فاصله‌ی ۱mm در ۳ سطح نوردهی شدند.

آنالیز استحکام باند برشی

برای اندازه‌گیری استحکام باند برشی از دستگاه Universal Testing Machine (Zwick , Germany) با سرعت ۱ $\frac{mm}{min}$ و Preload معادل ۲ نیوتن و Loadcell معادل ۲ کیلونیوتن استفاده شد. نمونه‌ها در زیر تیغهٔ دستگاه که از جنس Stainless Steel است (جیگ یونیورسال) قرار گرفته و تا جایی که دچار شکست شوند تحت نیرو قرار گرفتند. اطلاعات توسط کامپیوتر و با سیستم Data Acquizationدر هر لحظه بر حسب Mpa (N/mm^2)ثبت شد.

با آزمایش کلموگروف اسمیرنوف، توزیع یکنواخت داده‌ها ارزیابی شد و سپس آزمون یک‌طرفهٔ آنووا (One Way ANOVA) و آزمون تکمیلی توکی انجام شد. آنالیزهای آماری با نسخهٔ ۱۳ نرم‌افزار SPSS و در سطح معناداری ۰/۰۵ صورت گرفت.

آنالیز انواع شکست

بعد از بررسی استحکام باند برشی، سطوح شکستگی در نمونه‌های RMGI در زیر استریومیکروسکوپ(SZ 240 , Olympus, Japan) و با بزرگ‌نمایی X۴۰ ارزیابی شدند و در ۳ گروه دسته‌بندی شدند.

۱)شکست Adhesive: شکست در مرز بین RMGI و کامپوزیت رزین

۲)شکست Cohesive: شکست در یکی از ۲ ماده‌ی RMGI یا کامپوزیت رزین

۳)شکست Mixed

یافته‌ها

مقادیر میانگین استحکام باند برشی و انحراف معیار در جدول ۱ مشاهده می‌شوند. بالاترین استحکام باند

برشی مربوط به گروه ۴ (ClearFil SE Bond) و پایین ترین استحکام باند برشی مربوط به گروه ۱ (کنترل) می باشد.

هنگام بررسی نرمال بودن داده‌ها با آزمون کلموگروف اسمیرنف، فرض صفر مبتنی براینکه توزیع داده‌ها نرمال است در سطح خطای ۰/۰۵ ارزیابی می‌شود. بنابراین اگر آمار آزمون بزرگتر مساوی ۰/۰۵ به‌دست آید، دلیلی برای رد فرض صفر وجود نخواهد داشت. نرمال بودن فرض‌های آماری به‌صورت زیر تنظیم شد:

H_0: توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال است.

H_1: توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال نیست.

طبق این آزمون، داده‌های پژوهش حاضر از توزیع نرمال برخوردار است. سطح معناداری Z کلموگروف اسمیرنوف معنادار نیست. بنابراین فرض نرمال بودن داده‌ها تأیید می‌شود.

با توجه به نتایج آنالیز واریانس تک‌متغیری آنووا (ANOVA) در جدول ۲ بین گروه‌های مختلف از لحاظ نمرات تفاوت معناداری وجود دارد اما مشخص نمی‌کند که بین کدام گروه‌ها تفاوت وجود دارد. لذا به‌دنبال آن آزمون تکمیلی توکی انجام شد که نتایج آن در جدول ۳ ذکر شده است که طبق آن بین گروه‌های مختلف از لحاظ نمرات تفاوت معناداری وجود دارد، ولی بین گروه ۲ و ۳ تفاوت معناداری به‌دست نیامد.

در مورد آزمون شکست، نمونه‌ها با استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی X۴۰ بررسی شدند و نتایج در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول۱: مقادیر میانگین وانحراف معیار گروه‌های پنج‌گانه

گروه	میانگین	انحراف معیار
۱	۴/۹۵۱	۱/۱۶۷
۲	۱۳/۴۰۳	۲/۳۵۷
۳	۱۳/۷۹۴	۱/۷۸۱
۴	۲۱/۲۸۲	۲/۷۳۶
۵	۱۶/۷۳۱	۱/۵۶۰

جدول ۲: نتایج تحلیل واریانس تک‌متغیری (آنووا) بر روی نمرات درگروه‌های پنج‌گانه

	متغیرها	مجموع مجذورات	درجاتآزادی	میانگین مجذورات	Fمشاهده‌شده	سطح معناداری
نمرات	برون‌گروهی	۱۷۱۱/۹۱	۴	۴۲۷/۹۷	۱۰۶/۶۷	۰/۰۰۱
	درون‌گروهی	۲۲۰/۶۶	۵۵	۲/۰۱		
	مجموع	۱۹۳۲/۵۷	۵۹			

جدول ۳: نتایج آزمون تکمیلی توکی برای مقایسهٔ میانگین نمرات براساس نوع گروه

گروه		تعداد	میانگین	اختلاف میانگین	سطح معناداری
گروه ۱	گروه ۲	۱۲	۱۳/۴۰۳	- ۸/۴۵	P<۰/۰۰۱
	گروه ۳	۱۲	۱۳/۷۹۴	- ۸/۸۴	P<۰/۰۰۱
	گروه ۴	۱۲	۲۱/۲۷۵	- ۱۶/۳۲	P<۰/۰۰۱
	گروه ۵	۱۲	۱۶/۷۳۱	- ۱۱/۷۸	P<۰/۰۰۱
گروه ۲	گروه ۱	۱۲	۴/۹۵۱	۸/۴۵	P<۰/۰۰۱
	گروه ۳	۱۲	۱۳/۷۹۴	- ۰/۳۹	۰/۹۸
	گروه ۴	۱۲	۲۱/۲۷۵	- ۷/۸۷	P<۰/۰۰۱
	گروه ۵	۱۲	۱۶/۷۳۱	- ۳/۳۲	۰/۰۰۱
گروه ۳	گروه ۱	۱۲	۴/۹۵۱	۸/۸۴	P<۰/۰۰۱
	گروه ۲	۱۲	۱۳/۴۰۳	۰/۳۹	۰/۹۸
	گروه ۴	۱۲	۲۱/۲۷۵	۷/۴۸	P<۰/۰۰۱
	گروه ۵	۱۲	۱۶/۷۳۱	- ۲/۹۳	۰/۰۰۶
گروه ۴	گروه ۱	۱۲	۴/۹۵۱	۱۶/۳۲	P<۰/۰۰۱
	گروه ۲	۱۲	۱۳/۴۰۳	۷/۸۷	P<۰/۰۰۱
	گروه ۳	۱۲	۱۳/۷۹۴	۷/۴۸	P<۰/۰۰۱
	گروه ۵	۱۲	۱۶/۷۳۱	۴/۵۴	P<۰/۰۰۱
گروه ۵	گروه ۱	۱۲	۴/۹۵۱	۱۱/۷۸	P<۰/۰۰۱
	گروه ۲	۱۲	۱۳/۴۰۳	۳/۳۲	۰/۰۰۱
	گروه ۳	۱۲	۱۳/۷۹۴	۲/۹۳	۰/۰۰۶
	گروه ۴	۱۲	۲۱/۲۷۵	- ۴/۵۴	p<۰/۰۰۱

جدول ۴: نتایج آزمون شکست با استریومیکروسکوپ

گروه	Adhesive	Cohesive	Mixed
۱	۱۰	-	۲
۲	۳	۳	۶
۳	۱	۴	۷
۴	-	۷	۵
۵	۱	۵	۶

بحث

از اهداف مهم این پژوهش، بررسی جهت به‌دست آوردن استحکام باند قوی‌تر RMGI به کامپوزیت می‌باشد. این موضوع در Sandwich Technique بسیار مورد اهمیت می‌باشد.

یکی از راههای کاهش انقباض ناشی از پلیمریزاسیون کامپوزیت استفاده از RMGI در زیر ترمیم‌های کامپوزیت می‌باشد.زمانی که RMGI در زیر کامپوزیت به‌عنوان Stress Breaker عمل می‌کند.

بدست آوردن باند قوی‌تر بین این دو بسیار قابل اهمیت می‌باشد. انقباض ناشی از پلیمریزاسیون کامپوزیت باعث به‌وجود آمدن میکرولیکیج بین رستوریشن کامپوزیت و دندان می‌شود که این موضوع باعث نگرانی می‌شود. استفاده از RMGI به‌دلیل خصوصیات مکانیکی بالاتر نسبت به Conventional GI برتری دارد (۲).

نتایج مطالعهٔ جاری نشان داد که استفاده از باندینگ‌های عاجی منجر به افزایش استحکام باند بین RMGI و کامپوزیت رزین می‌شود، چندین مطالعهٔ گذشته نیز این موضوع را تأیید می‌کند (۱۳، ۲۱). چند مطالعه هم نشان داده‌اند که استفاده از سیستم‌های Self-Etch نسبت به سیستم‌های Etch and Rinse دارای استحکام باند بالاتری هستند(۱۴، ۲۱)مطالعهٔ حاضر هم این موضوع را تأیید می‌کند.

استفاده از اسید فسفریک ۳۷ درصد روی سطح RMGI باعث حل شدن ذرات Filler ماتریکس RMGI می‌شود. سپس باند Cohesive کاهش می‌یابد و در نتیجه استحکام باند کششی و برشی بین کامپوزیت رزین و RMGI کاهش می‌یابد (۱۴، ۲۲)اگرچه در مطالعهٔ ژانگ (zhang) و همکاران نشان داده شد که ارتباط معناداری بین کاهش زمان Etch توصیه‌شده توسط کارخانه و استحکام باند بین کامپوزیت و گلاس وجود ندارد. در این پژوهش، استحکام باند برشی ۴ باندینگ Self-Etch و یک نمونه باندینگ Etch and Rinses (Single Bond) مقایسه شد. و مشاهده کردند که حتی اگر زمان اچ برای Single Bond کمتر از زمان توصیه‌شده توسط کارخانه باشد باز هم استحکام باند به‌طور معناداری کمتر از ۴ باندینگ Self-Etch بود(۱۳).

از طرف دیگر، سیستم‌های Etch and Rinse باعث کاهش HEMA و گروه‌های متاکریلات فانکشنال در سطح RMGI با تداخل Oxygen Inhibited Layer و بنابراین باعث کاهش باند شیمیایی کامپوزیت به RMGI می‌شود(۲۳). همچنین در سیستم‌های Etch and Rinse به دلیل نیاز به دو مرحلهٔ جداگانه شستشو و خشک کردن، حساسیت تکنیکی بالاتری داشته(۲۴) و ممکن است باعث ضعیف شدن GI و ایجاد Micro crack در طی خشک کردن بشوند(۱۳).

بعضی از مطالعات گذشته نشان داده‌اند که باندینگ‌های Self-Etch می‌توانند با کلسیم ساختار دندان باند شوند. بنابراین این باندینگ‌ها می‌توانند به کلسیم در ساختار GI نیز باند شوند و در نتیجه افزایش استحکام باند رابرای ما نسبت به سیستم‌های Etch and Rinse ایجاد کنند (۱۳).

یوشیدا (Yoshida) و همکاران ثابت کردند مونرمرهای کربوکسیلیک اسید حاضر در Self-Etch Primer، پتانسیل باند شیمیایی با کلسیم باقی‌مانده در GI ایجاد می‌کنند(۲۵).

در این مطالعه، ۲ سیستم Self-Etch یعنی G-Bond، Clear Fil SE Bond مورد استفاده قرار گرفت. ClearFil SE Bond یک باندینگ two-Step و Self EtchPrimer است که بدون فلوراید و بامحتویات ۱۰MDP می‌باشد که سطح GI را به مقدار کمی حل می‌کند(۲۶). از آنجایی که PH هر ۲ سیستم Self-Etch برابر ۲ می‌باشد تأثیر PH بر استحکام باند بین این دو قابل ملاحظه نبوده است.

یکی از مسایل مؤثر در باند بین RMGI و کامپوزیت رزین، ویسکوزیتهٔ باندینگ است. هرچه ویسکوزیتهٔ باندینگ کمتر باشد، CantactAngle کمتر و Wettability بهتر و در نتیجه استحکام باند بالاتری خواهیم داشت(۲۷). در مطالعهٔ حاضر، مقایسهٔ بین دو گروه Self-Etch نشان می‌دهد که به‌دلیل پایین‌تر بودن ویکسوزیته Clear Fil SE Bond (28)استحکام باند بالاتری را نسبت به G- Bond نشان می‌دهد.

با مقایسهٔ ۲ سیستم Etch and Rinse که در این پژوهش استفاده شدند (Single Bond , Scotch

(Bond Multi Purpose نشان داده شده که پایین‌ترین میزان استحکام باند مربوط به Scotch Bond Multi Purpose بود که می‌تواند به‌دلیل مراحل کاری بیشتر و حساسیت تکنیکی بالاتر آن (۲۴) نسبت به Single Bond باشد. هر چند تفاوت بین این ۲ گروه معنادار نبوده است.

در این تحقیق نشان داده شد که به‌جز گروه کنترل که شکست‌ها از نوع Adhesive و Mixed بود در بقیه گروه‌ها، شکست‌ها بیشتر از نوع Cohesive و Mixed به میزان کمتری از نوع Adhesive بود و شکست از نوع Cohesive در سیستم‌های Self-Etch قابل توجه بوده است. برخی تحقیقات نشان دادند که شکست از نوع Cohesive نشان‌دهندهٔ استحکام باند بیشتری است (۲۹)؛ اگرچه برخی مطالعات هیچ ارتباطی را بین استحکام باند و نوع شکست گزارش نکردند(۳۰).

نتیجه‌گیری

در این پژوهش نتیجه گرفته می‌شود که:

۱-کاربرد باندینگ سبب افزایش اتحکام باند برشی بین کامپوزیت رزین و RMGI، نسبت به گروه کنترل می‌شود.

۲-کاربرد سیستم‌های باندینگ Self-Etch سبب افزایش استحکام باند بیشتری بین کامپوزیت رزین و RMGI نسبت به سیستم Etch and Rinse می‌شود.

۳-استحکام باند بیشتر بین RMGI و کامپوزیت رزین هنگام استفاده از سیستم‌های باندینگ دو مرحله‌ای به‌دست می‌آید.

۴-نوع باندینگ در سیستم Etch and Rinse تأثیری بر استحکام باند برشی بین کامپوزیت رزین و RMGI ندارد.

در پایان پیشنهاد می‌شود انواع دیگری از باندینگ-های تجاری برای تحقیقات مشابه استفاده شود.

منابع

1-Mount GJ, Tyas MJ, Ferracane JL, Nicholson JW, Berg JH, Simonsen RJ. A revised classification for direct tooth-colored restorative materials. Quintessence Int 2009Sep; 40(8): 691-7.

2-Jandt KD, Sigusch BU. Future perspectives of resin based materials. Dent Mater 2009Aug; 25(8): 1001-6

3-Summitt JB, Robbins W. Hilton TJ, Schwartz RS, Santos JD. Fundamentals of operative dentistry. 3rd ed. Chicago: Quintessence; 2006. P. 261.

4-Gama-Teixeira A, Simionato MR, elian SN, Sobral MA, Cerqueira Luz MA. Streptococcus mutans-induced secondary caries adjacent to glass ionomer cement, composite resin and amalgam restorations in vitro. Braz Oral Res 2007Oct-Dec; 21(4): 368-74.

5-Torii Y, Itota T, Okamoto M, Nakabo S, Nagamhe M, Inoue K. Inhibition of artificial secondary caries in root by fluoride-releasing materials. Oper Dent 2001Jan-Feb; 26(1): 36-43.

6-Okuyama K, Murata Y, Pereira PN, Miguez PA, Komatsu H, Sano H. Fluoride release and uptake by various dental materials after fluoride application. Am J Dent 2006; 19(2): 123-7.

7-Davidson CL. Advances in glass-ionomer cements. J Appl Oral Sci 2006; 14: 3-9.

8-Saito S, Tosaki S, Hirota K. Characteristics of glass ionomer cement. In: Davidson CL, Mjör IA, editors. Advances in glass-ionomer cements. Berlin: Quintessence; 1999. p. 15-50.

9-Tyas MJ. Clinical evaluation of glass-ionomer cement restorations. J Appl Oral Sci 2006; 14: 10-3.

10- RobersomTM ,HeymannHOSwiftJr EJ. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. 5th ed. US: Elsevier; 2006. P. 174-6,502.

11-Pamir T, Sen BH , Evcin O. Effects of etching and adhesive applications on the bond strength between composite resin and glass-ionomercements.JAppl Oral Sci 2012 Nov-Dec; 20(6): 636-42.

12-McLean JW. New concepts in cosmetic dentistry using glass-ionomer cements and composites. J Calif Dent Asso1986Apr; 14(4): 20–7.

13-Zhang Y, Burrow MF, Palamara JE, Thomas CD. Bonding to glass ionomer cements using resin-based adhesives. Oper Dent 2011Nov-Dec; 36(6): 618–25.

14-Gopikrishna V, Abarajithan M, Krithikadatta J, Kandaswamy D. Shear bond strength evaluation of resin composite bonded to GIC using three different adhesives. J Oper Dent 2009 Jul-Aug; 34(4): 467-71.

15-Hinoura K, Onose H, Moore BK, Phillips RW. Effect of the bonding agent on the bond strength between glass ionomer cement and composite resin. Quintessence Int1989Jan; 20(1): 31–5.

16-Li J, Liu Y, Liu Y, Söremark R, Sundström F. Flexure strength of resin-modified glass ionomer cements and their bond strength to dental composites.ActaOdontol Scand1996Feb; 54(1):55–8.

17-Burrow MF, Kitasako Y, Thomas CD, Tagami J. Comparison of enamel and dentin microshear bond strengths of a two-step self-etching priming system with five all-in-one systems.Oper Dent. 2008Jul-Aug; 33(4): 456–60.
18-Tziafas D, Smith AJ, Lesot H. Designing new treatment strategies in vital pulp therapy. J Dent 2000Feb; 28(2): 77–92.
19-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.
20-McCabe JF. Resin-modified glass-ionomers. Biomaterials1998Apr; 19(6): 521–7.
21-Arora V, Kundabala M, Parolia A, Thomas MS, Pai V. Comparison of the shear bond strength of RMGIC to a resin composite using different adhesive systems: An *in vitro* study. J Conserv Dent 2010Apr; 13(2): 80–3.
22-Inoue S, Abe Y, Yoshida Y, De Munck J, Sano H, Suzuki K, "et al". Effect of conditioner on bond strength of glass-ionomer adhesive to dentin/enamel with and without smear layer interposition. Oper Dent 2004Nov-Dec; 29(6): 685–92.
23-Heintze SD, Ruffieux C, Rousson V. Clinical performance of cervical restorations – A meta-analysis. Dent Mater 2010Oct; 26(10): 993–1000.
24-Van Meerbeek B, Van Landuyt K, De Munck J, Hashimoto M, Peumans M, Lambrechts P, "et al". Technique-sensitivity of contemporary adhesives. J Dent Mater 2005: 24(1): 1-13.
25- Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, Nakayama Y, Okazaki M, Shintani H, " et al". Comparative study on adhesive performance of functional monomers. J Dent Res 2004Jun; 83(6): 454–8.
26-Tsuchiya S, Nikaido T, Sonoda H, Foxton RM, Tagami J. Ultrastructure of the dentin-adhesive interface after acid-base challenge. J Adhes Dent 2004; 6(3): 183–90.
27-Mount GJ. The wettability of bonding resins used in the composite resin/glass ionomer 'sandwich technique'. Aust Dent J 1989Feb; 34(1): 32–5.
28- RobersomTM ,HeymannHOSwiftJr EJ. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. 6th ed. US: Elsevier; 2013. P.124-5.
29-Tanumiharja M, Burrow MF, Tyas MJ.Microtensile bond strengths of glass ionomer (polyalkenoate) cements to dentine using four conditioners. J Dent 2000Jul; 28(5): 361–6.
30-Almuammar MF, Schulman A, Salama FS. Shear bond strength of six restorative materials. J ClinPediatr Dent 2001Apr; 25(3): 221–5.

Comparison of Shear Bond Strength between Composite Resin and Resin Modified Glass Ionomer with Different Bondings

Shahriar Jalalian[1*], Matin Hadavand[2]

1-Assistant Professor of Operative Dentistry.
2-Student of Dentistry.

1-Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
2-School of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

**Corresponding author:*
ShahriarJalalian; Department of Operative Dentistry, School of Dentistry,AhavzJundishapur University of Medical Seience, Ahvaz, Iran.
Tel: +989121873147
Email: shahriar. jalalian@yahoo. com

Abstract

Background and Objectives: The aim of this study was to compare shear bond strength between composite and resin-modified glass ionomer (RMGI) by different adhesive systems using sandwich technique

Subjects and Methods: In this experimental research, A total of 60 square bloc of
RMGI (1×1cm) and a thickness of 5mm were divided into 5 groups.Cylinders of composite resin with a diameter of 2.5mm and the height of 5mm were bonded to RMGI with scotch bond multi purpose, single bond, clearfil SE bond and G bond.which were allocated as groups 2 to 5?. The first group was used the control .All samples were tested by a Universal testing machine with a strainrate of 1 mm/min Data was analysed with one way ANOVA and Tukey test at a significance level of <0.05 Failure mode was assessed under a stereo-microscope.

Result: The averages of shear bond strength values for groups 1 until 5 were 4.95, 13.40, 13.79, 21.28, 16.73 Mpa, respectively.Variance analysis showed that there were a significant statistical differences between which group and which. and Tukey test showed that there is a significant difference between different groups, except between group 2 and 3.

Conclusion: Shear bond strength of RMGI to composite increased significantly with the use of adhesive system. The bond strength of RMGI to composite could vary depending upon the type of adhesive system used. Self etch primer adhesives system created higher shear bond strength.

Keywords: Composite resin, Dentin bonding, Glass Glassionomer, Shear strength

►*Please cite this paper as:*
JalalianSh, Hadavand M. Comparative Evaluation of Shear Bond Strength between Composite Resin and Resin Modified Glass Ionomer with Different Bondings. JundishapurSci Med J 2015;14(4):467-476

Received: Jan20, 2015 **Revised: May11, 2015** **Accepted: June17, 2015**