Archive of SID

مقایسه استحکام باند برشی کامپوزیت به گلاس‌آینومر تغییر یافته با رزین با کاربرد عوامل باندینگ نسل پنجم دارای حلال‌های مختلف

مسیح کاویان*، مهرداد برکتین*، مریم فروزان مهر#، امین فهرستی*****

* استادیار گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، ایران

** دستیار تخصصی گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، ایران

*** دندانپزشک

تاریخ ارائه مقاله : ۹۵/۲/۲۶ - تاریخ پذیرش : ۹۵/۹/۲۱

Comparison of Shear Bond Strength of Composite Resin to Resin-Modified Glass Ionomer Using Fifth Generation of Bonding Agents with Different Solvents

Masih Kavian*, Mehrdad Barekatain*, Maryam Forouzanmehr#, Amin Fehresti*****

** Assistant Professor, Dept of Operative Dentistry, Dental School, Isfahan (Khurasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran*

*** Postgraduate Student, Dept of Operative Dentistry, Dental School, Isfahan (Khurasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran*

**** Dentist*

Received: 15 May 2016 ; Accepted: 11 December 2016

Introduction: Sandwich technique is one of the most common methods in dentistry, in which resin-modified glass ionomers are used with composite restorations due to special features, such as fluoride release and adhesion to tooth structure. This study aimed to assess shear bond strength between resin-modified glass ionomer and composite using bonding agents with different solvents.

Materials & Methods: In this *in vitro* study, 80 resin-modified glass ionomer samples (GC FUJI 2LC) were prepared. Composite was adhered to glass ionomer without the use of bonding agent in the first group and with the use of bonding agents in other three groups (single bond, one step plus and TG bond). After preserving the samples in distilled water in incubator at the temperature of 37.5°C for one week, shear bond strength of the subjects was measured using universal testing machine. Data analysis and comparison of the groups were performed using one-way analysis of variance and tukey post hoc.

Results: In this study, the maximum amount of bond strength was observed in TG bond group (12.99 Mpa), whereas the lowest amount was found in the control group (5.3 Mpa). Results revealed a statistically significant difference between the groups in terms of mean shear bond strength (P=0.001).

Conclusion: According to the results of this study, the maximum shear bond strength between resin-modified glass ionomer and composite resin was related to TG bond. This could be due to the presence of water in the composition of bonding agent, which acted as a moisturizing agent of glass ionomer and led to greater adhesion of composite to glass ionomer.

Key words: Shear bond strength, composite resin, glass ionomer, bonding agent.

 # Corresponding Author: mfroozanmehr@gmail.com, m.forouzanmehr@khuisf.ac.ir

J Mash Dent Sch 2017; 41(1): 61-8.

چکیده

مقدمه: تکنیک ساندویچ یکی از روش‌های متداول در دندانپزشکی است که در آن گلاس‌آینومرهای تغییر یافته با رزین با توجه به مزیت‌هایی چون آزاد سازی فلوراید و چسبندگی به ساختمان دندان، همراه با ترمیم‌های کامپوزیت استفاده می‌شوند. هدف از این مطالعه بررسی میزان استحکام باند برشی بین گلاس‌آینومر نوری و کامپوزیت با استفاده از عوامل اتصال دهنده دارای حلال‌های متفاوت می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، ۸۰ نمونه گلاس‌آینومر نوری GC FUJI 2LC آماده سازی شد. در گروه اول بدون استفاده از عامل باندینگ و در سه گروه دیگر با استفاده از عوامل باندینگ Single bond، One step plus و TG bond رزین کامپوزیت به گلاس‌آینومر متصل شد. پس از یک هفته نگهداری نمونه‌ها داخل آب مقطر در دستگاه انکوباتور با دمای ۳۷/۵ درجه سانتی گراد، توسط

مولف مسؤول، نشانی: اصفهان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشکده دندانپزشکی، گروه ترمیمی و زیبایی، تلفن: ۰۹۱۳۲۶۸۲۵۲۹

E-mail: mfroozanmehr@gmail.com, m.forouzanmehr@khuisf.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

دستگاه تست یونیورسال، استحکام باند برشی بر حسب مگاپاسکال اندازه گیری شد. آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون LSD جهت تحلیل داده‌هاو مقایسه بین گروه‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: بیشترین مقدار استحکام باند مربوط به نمونه‌های باند شده با عامل باندینگ TG bond (۱۲/۹۹ مگاپاسکال) و کمترین مقدار مربوط به گروه کنترل (۵/۳ مگاپاسکال) بود. میانگین استحکام باند برشی در چهار گروه تفاوت آماری معنی‌داری داشت. (P=/۰۰۱)

نتیجه گیری: طبق نتایج این مطالعه بیشترین استحکام باند برشی بین گلاس‌آینومر تقویت شده با رزین و کامپوزیت مربوط به عامل باندینگ TG bond بود که می‌تواند به دلیل وجود آب در ترکیب باندینگ و اثر آن به عنوان مرطوب کننده گلاس‌آینومر و به دنبال آن چسبندگی بیشتر کامپوزیت باشد.

کلمات کلیدی: استحکام باند برشی، کامپوزیت رزین، گلاس‌آینومر، عامل باندینگ.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۶ دوره ۴۱ / شماره ۱ : ۸-۶۱.

مقدمه

ترمیم‌های هم رنگ دندان به وسیله کامپوزیت رزین‌ها، به دلیل زیبایی بالا و بهبود خصوصیات فیزیکی آنها محبوبیت پیدا نموده اند.[۲و۱] با این حال استفاده از آن‌ها معایبی مانند التهاب پالپی و ریزنشت در مارجین ترمیم به ویژه در مارجین‌های سرویکال را به دنبال دارد.[۲و۱]

سمان‌های گلاس‌آینومر دارای خصوصیات مطلوبی مانند باند شیمیایی به ساختار مرطوب دندان، آزاد سازی فلوراید، ضریب انبساط حرارتی مشابه ساختار دندان، زیست سازگاری مناسب، فعالیت ضدباکتریایی و ضدپوسیدگی می‌باشند.[۳و۱] استفاده از سمان‌های گلاس‌آینومر در ترکیب با کامپوزیت رزین‌ها، تکنیک ساندویچ نامیده می‌شود که روش موثری برای استفاده از خصوصیات مطلوب هر دو ماده در یک ترمیم می‌باشد.[۵و۴و۱] مزایای بالینی این روش شامل حفاظت از پالپ، اثر ضدپوسیدگی ناشی از آزاد سازی فلوراید، کاهش توده کامپوزیت و به دنبال آن کاهش انقباض پلیمریزاسیون می‌باشد.[۱] Mclean و Wilson برای اولین بار در سال ۱۹۷۷ این تکنیک را معرفی کردند.[۴] در این روش از سمان گلاس‌آینومر معمولی استفاده شد. برخی از مطالعات استفاده از گلاس‌آینومر تقویت شده با رزین به جای گلاس‌آینومر معمولی را به دلیل خصوصیات مکانیکی بهتر آن، مقاومت بیشتر به رطوبت و استحکام باند بالاتر به کامپوزیت پیشنهاد کردند.[۲و۱]

سیستم‌های ادهزیو برای بهبود اتصال بین کامپوزیت رزین و ساختار دندان مورد استفاده قرار می‌گیرند.[۶] همچنین استحکام باند بین کامپوزیت و گلاس‌آینومر با استفاده از سیستم‌های ادهزیو بهبود می‌یابد.[۷و۲] یکی از این سیستم‌ها، عوامل اتصال دهنده نسل پنجم هستند که سیستم‌های ادهزیو Total etch با ترکیب فانکشن پرایمر و باندینگ در یک محلول می‌باشند.از این سیستم با عنوان «تک بطری» (One bottle) نیزنام می‌برند.[۸]

یکی از اجزای موجود در سیستم‌های ادهزیو، حلال‌های آلی (الکل، استون، آب) با فشار بخار بالا می‌باشند. حلال‌های آلی برای ترکیب نمودن منومرهای هیدروفیل و هیدروفوب در یک جزء به کار می‌روند.[۹] اتصال به عاج با افزودن حلال آلی دارای فشار بخار بالا بهبود می‌یابد. حلال‌ها مرطوب شدن سوبسترای عاجی توسط ادهزیو را افزایش داده و به جایگزین شدن مونومرهای رزینی آب دوست به جای آب موجود در سطح عاج اسید اچ شده کمک می‌کنند.[۱۱و۱۰و۸]

بروزی نیت و همکاران[۲] به مطالعه استحکام باند بین کامپوزیت رزین و سمان گلاس‌آینومر تقویت شده با رزین با استفاده از سیستم‌های ادهزیو و تکنیک‌های

www.SID.ir

Archive of SID

نوردهی مختلف پرداختند. طبق نتایج آنها بین دو فاکتور مورد بررسی رابطه وجود داشت. ادهزیوهای سلف‌اچ یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای استحکام باند برشی بالاتری نسبت به ادهزیو توتال‌اچ داشتند. همچنین تکنیک نوردهی همزمان دو ماده منجر به بهبود استحکام باند در ادهزیوهای سلف‌اچ و کاهش استحکام باند در ادهزیو توتال‌اچ گشت.

جابری انصاری[۱] اثر ادهزیوهای سلف‌اچ بر روی استحکام باند سمان‌های گلاس‌آینومررابررسی کرد.طبق مطالعه او، نوع ادهزیو سلف‌اچ با توجه به PH آن اثری بر روی استحکام باند برشی گلاس‌آینومر به کامپوزیت رزین نداشت.[۱]

Cardoso و همکاران[۱۲] در مطالعه‌ای اثر نوع حلال بر روی استحکام باند کششی سیستم ادهزیو توتال‌اچ تک بطری در عاج خشک و مرطوب را بررسی کردند. طبق این مطالعه ادهزیوهای با حلال استون استحکام باند بالاتری در مقایسه با ادهزیوهای با حلال استون دارند و میزان استحکام باند به عاج مرطوب بیشتر بود. ادهزیو دارای حلال اتانول در عاج مرطوب بالاترین استحکام را نشان داد.[۱۲]

در مطالعات مختلف استحکام باند ادهزیوهای توتال‌اچ تک بطری با ادهزیوهای سلف‌اچ برای اتصال کامپوزیت به گلاس‌آینومر مقایسه شده است. همچنین اثر نوع حلال آن‌ها بر روی میزان استحکام باند به عاج مورد بررسی قرار گرفته است. ولی در این زمینه مطالعه ای برای مقایسه استحکام باند این عوامل ادهزیو در باند بین گلاس‌آینومر و کامپوزیت رزین درتکنیک ساندویچ صورت نگرفته است. هدف از مطالعه حاضر، بررسی میزان استحکام باند برشی بین گلاس‌آینومر تقویت شده با رزین و کامپوزیت با استفاده از عوامل اتصال دهنده توتال‌اچ تک بطری دارای حلال‌های مختلف می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، جهت تهیه نمونه‌ها ابتدا تعداد ۸۰ عدد سیلندر آکریلی با ابعاد یکسان ساخته شد که در مرکز هر سیلندر حفره ای به قطر ٦ میلی‌متر و عمق ۲ میلی‌متر ایجاد گردید. در عمق هر حفره، آندرکاتی جهت جلوگیری از خروج گلاس‌آینومر از درون حفره در خلال آزمایش ایجاد شد.

در مرحله بعد سیلندرها با گلاس‌آینومر نوری Fuji 2 LC (GC-Japan) پر شدند. طبق توصیه سازنده نسبت پودر به مایع ۱ به ۲ بود. با کاربرد یک وزنه ۱۰۰ گرمی روی یک بلوک شیشه ای سطحی کاملا صاف از نمونه به دست آمد و به وسیله دستگاه لایت کیور Dentamerica (Taiwan) با شدت خروجی mw/cm2 ۱۲۰۰ سخت شد.

سپس نمونه‌ها به ٤ گروه ۲۰ تایی تقسیم شدند. در گروه اول بدون استفاده از عامل باندینگ، کامپوزیت Z250 (3M ESPE, USA) به سطح گلاس‌آینومر چسبانده شد و در سه گروه دیگر به ترتیب قبل از اتصال کامپوزیت از ژل اسید فسفریک ۳۷ درصد (Denfil-Korea) جهت اچ نمودن سطح گلاس‌آینومر استفاده شد و پس از شستشو و خشک نمودن سطح، از عوامل باندینگ Single bond (3M ESPE-USA)، One step plus (Bisco-USA) TG bond (Technical General -England) استفاده شد (جدول ۱). تمام مراحل اچ، شستشو، خشک کردن و کاربرد عامل ادهزیو طبق دستور العمل کارخانه سازنده انجام شد. کامپوزیت توسط یک واشر شفاف به قطر داخلی ٦ میلی‌متر و عمق ۲ میلی‌متر روی سطح گلاس‌آینومر قرار داده شد، کامپوزیت توسط کندانسور فشرده و سپس به مدت ٤۰ ثانیه کیور شد. تمامی نمونه‌ها به مدت یک هفته

www.SID.ir

Archive of SID

داخل دستگاه انکوباتور، غوطه‌ور در آب مقطر در دمای ۳۷/۵ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. بر روی نمونه‌ها توسط تیغه مخصوص اعمال نیرو با سطح مقطع ۰/۵ میلی‌متر، که در درون دستگاه تست یونیورسال [universal testing machine (K-21046, walter+bai, Switzerland) Electromechanical] ثابت شده بود، نیروی برشی به صورت عمودی با سرعت ۰/۵ میلی‌متر در دقیقه به نزدیک‌ترین حالت ممکن به نقطه اتصال کامپوزیت و گلاس‌آینومر وارد گردید و حداکثر نیرو بر حسب نیوتن ثبت گردید که با تقسیم نیروی به دست آمده بر حسب نیوتن به واحد سطح اتصال کامپوزیت به گلاس آینومر بر حسب میلی‌متر، میزان استحکام باند برشی بر حسب مگاپاسکال به دست آمد. پس از جمع آوری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS با ویرایش ۲۰، طبق آزمون Kolmogrov-smirnov توزیع متغیر در همه گروه‌ها از توزیع نرمال پیروی کرد. Levens test نشان داد واریانس متغیر مورد نظر بین چهار گروه تفاوت معنی‌داری نداشت (P=۰/۳۹۵). با توجه به این که گروه‌های مورد بررسی از هم مستقل می‌باشند، دارای توزیع نرمال بوده و واریانس‌های یکسان دارند، آنالیز واریانس یک طرفه جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. برای مقایسه میانگین استحکام باند برشی بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی Tukey استفاده شد.

یافته‌ها

جدول ۲ میزان استحکام باند برشی کامپوزیت به گلاس‌آینومر تغییر یافته با رزین را در حضور عوامل باندینگ مختلف نشان می‌دهد. بیشترین میزان استحکام باند، مربوط به کاربرد گلاس‌آینومر تغییر یافته با رزین، عامل TG Bond و کامپوزیت است و کمترین آن مربوط به کاربرد گلاس‌آینومر تغییریافته با رزین، بدون عامل باندینگ و کامپوزیت بود. آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد میانگین استحکام باند برشی بین چهار گروه تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۰۱).

بین همه گروه‌های مورد آزمایش پس از مقایسه دو به دوی گروه‌ها بر اساس آزمون تعقیبی Tukey، اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت. به طوری که بین گروه Single bond و One step plus (P<۰/۰۴۸) و بین سایر گروه‌ها با یکدیگر (P<۰/۰۰۱۸) بود.

جدول ۱ : ادهزیوهای استفاده شده در مطالعه

نام تجاری	محتویات محصول	تولید کننده
Single Bond	Bis-GMA, HEMA,Dimetacrylates,Polyalquenic acid copolymer,initiator,water and ethanol	3M/ESPE
One Step Plus	BPDM,Bis-GMA, HEMA,acetone,Photoinitiator,8.5%wt Fluoro alumino silicate glass fillers	Bisco
TG Bond	Bis-GMA,HEMA, Aliphatic and aromatic dimetacrylates, water	Technical & General Ltd

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ : میزان استحکام باند برشی کامپوزیت به گلاس‌آینومر تغییر یافته با رزین بر حسب مگاپاسکال

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
کنترل	۲۰	۵/۳	۰/۷۳۹	٤/۱	٦/۵
Single bond	۲۰	۱۰/٤	۲/۱٤۷	٦/۱۵	۱٦/۲٤
One step plus	۲۰	۸/۹۵	۱/۷۵۱	۵/۳۱	۱۲/٤۹
TG bond	۲۰	۱۲/۹۹	۱/۹٤۹	۹/۱٦	۱۵/٦٤
کل	۸۰	۹/٤۱	۳/۲۷٤	٤/۱	۱٦/۲٤

بحث

اضافه نمودن سمان‌های گلاس‌آینومر در زیر ترمیم‌های کامپوزیت رزین (تکنیک ساندویچ) یک روش ترمیم رایج برای استفاده از خصوصیات مطلوب هر دو ماده می‌باشد.[۲و۱] این روش باعث کاهش ریزنشت مارجینال و بهبود استحکام باند به عاج می‌گردد.[۱۳و۳و۲] باند بین گلاس‌آینومر و کامپوزیت ضعیف بوده و روش‌های مختلفی برای بهبود استحکام باند پیشنهاد شدند مانند استفاده از لایه اسید یا رزین بر روی گلاس‌آینومر.[۲]

طبق مطالعه Brackett و Huget[۱٤] استفاده از اسید اچ منجر به بهبود استحکام باند بین گلاس‌آینومر تقویت شده با رزین و کامپوزیت می‌شود. طبق مطالعه Fragkou[۷] استفاده از ماده باندینگ منجر به بهبود باند کامپوزیت رزین و گلاس‌آینومر با توجه به آزمون‌های استحکام باند کششی می‌گردد.

در مطالعه حاضر استحکام باند سمان گلاس‌آینومر تقویت شده با رزین و ترمیم کامپوزیت رزین با استفاده از سیستم‌های ادهزیو توتال‌اچ تک بطری با هدف مقایسه اثر حلال‌های مختلف موجود در آنها مورد بررسی قرار گرفت.

تست استحکام باند برشی در محیط آزمایشگاه تست رایجی است که برای ارزیابی کمی کارایی سیستم‌های ادهزیو بر روی مینا و عاج به کار می‌رود. این تست برای ارزیابی و مقایسه سیستم‌های ادهزیو مختلف و مواد ترمیمی موثر و مناسب است.[۸]

در بین گروه‌های مورد مطالعه کمترین میزان استحکام باند برشی مربوط به گروه ۱ (گروه کنترل) بود که در آن از هیچ عامل باندینگی استفاده نشد. در توضیح می‌توان گفت به دلیل قوام بالای کامپوزیت رزین این ماده نمی‌تواند به خوبی در خلل و فرج موجود در سطح سمان گلاس‌آینومر نفوذ کند و به دلیل استفاده از اسلب شیشه‌ای سطح صاف و صیقلی ایجاد شده بر روی گلاس‌آینومر باند میکرومکانیکی را به حداقل می‌رساند.

میانگین استحکام باند برشی در گروه ٤ که از عامل TG bond، باند استفاده شده بود ۱۲/۹۹ مگاپاسکال بود که به طور معنی‌داری از همه گروه‌های مورد مطالعه بالاتر بود. وجود آب در سیستم TG bond می‌تواند علت افزایش استحکام باند باشد. آب موجود در این سیستم با دوباره مرطوب کردن سطح، باعث هدایت بهتر رزین به درون آن می‌شود.[۱۵] حضور HEMA پلیمریزه نشده بر روی سطح گلاس‌آینومر تقویت شده با رزین منجر به افزایش

www.SID.ir

Archive of SID

ترشوندگی (Wettability) ماده باندینگ و افزایش استحکام باند به دنبال پلیمریزه شدن می‌شود.[۲و۱] در ادهزیوهای دارای حلال آب، تبخیر حلال به آرامی رخ می‌دهد و با تبخیر حلال، غلظت HEMA افزایش یافته و فشار بخار کاهش می‌یابد، در نتیجه آب باقیمانده در اینترفیس باند حذف نمی‌شود. این امر باعث تداخل با پلیمریزاسیون کامل می‌گردد.[۱] برای جلوگیری از این امر بهتر است قبل از به کار بردن ادهزیو سطح عاج خشک گردد.[۱] طبق مطالعه قوام نصیری و همکاران[۱٦] بر روی اثر میزان رطوبت سطح عاج اچ شده بر نانولیکیج و ضخامت لایه هیبرید، سیستم ادهزیو دارای حلال آب (One coat bond) کمترین نانولیکیج را در روش‌های مختلف خشک کردن عاج نشان داد و بیشترین میزان نانولیکیج در سیستم با حلال استون (Prime & bond 2-1) مشاهده شد.

در گروه ۲ که در آن از عامل باندینگ Single bond، استفاده شده بود میانگین استحکام باند برشی ۱۰/٤ مگاپاسکال بود. این باندینگ شامل HEMA، آب و اتانول است که اتانول حلال غالب در این باندینگ می‌باشد. اتانول فشار بخار آب را بالا می برد و حذف آب اضافی در مناطق اچ شده سریع‌تر صورت می‌گیرد و به دنبال آن نفوذ BIS-GMA با مشکل مواجه خواهد شد که می‌تواند توضیح دهنده کاهش استحکام باند Single bond نسبت به TG bond باشد.

در گروه ۳ از عامل باندینگ One step plus استفاده شد و میانگین استحکام باند برشی ۸/۹۵ مگاپاسکال بود که به طور معنی‌داری از گروه کنترل بیشتر و از گروه ۲ و ٤ کمتر بود. وجود حلال استون در این ادهزیو می‌تواند علت کاهش استحکام باند آن نسبت به گروه‌های ۲ و ٤ باشد. فشار بخار استون بیشتر از اتانول است،[۱۷و۹] بنابراین هنگامی که استون با آب موجود در سطح مخلوط می‌شود سبب بالا رفتن فشار بخار آب و تبخیر آب سطحی می‌شود. تبخیر آب باعث عدم تطابق مناسب رزین با سطح می‌گردد که این عامل موجب کاهش قدرت باند می‌شود.[۱۸] نتایج مطالعه حاضر در تطابق با مطالعات مشابه می‌باشد. طبق مطالعه Lopez و همکاران[۸] بر روی استحکام باند برشی سیستم‌های ادهزیو تک بطری با بیس استون، نوع حلال اثری بر استحکام باند به مینا ندارد، اما در مورد عاج سیستم‌های با بیس اتانول استحکام باند بالاتری نسبت به سیستم‌های با بیس استون دارند. علاوه بر این وقتی از حلال‌هایی مثل استون استفاده می‌شود به محض این که حلال چند میکرون نفوذ کرد، سریع تبخیر شده و نفوذدهندگی آن از دست می‌رود. بنابراین لازم است جهت افزایش استحکام باند تا چند لایه روی سطح قرار داده شود تا عمق نفوذ افزایش یابد.[۱۹و۱۰]

در تحقیق تراب زاده و همکاران[۱۰] بر روی بررسی اثر تعداد لایه‌های ادهزیو بر استحکام باند ریز برشی و ریزسختی سطح باند شده بیان گردید که نوع حلال اثر معنی‌داری بر استحکام باند دارد و زمانی که از Single bondو One step plus دو لایه بر روی عاج زده شود استحکام باند در One step plus کمتر از Single bond است.

همچنین One step plus حاوی منومرهای BPDM است که درجه پلیمریزاسیون کمتری نسبت به منومرهای دی متاکریلات موجود در Single bond و TG bond دارد. در نتیجه استحکام باند آن کاهش می‌یابد.[۲۰]

در انجام این پژوهش از انجام ترموسیکل خودداری شد چرا که با توجه به مطالعه Kakaboura و همکاران[۲۱] مشخص شد مدت زمان نگهداری و ترموسیکل نمونه‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

اثری بر استحکام باند کامپوزیت رزین و گلاس‌آینومر ندارد.

نتیجه گیری

بر اساس تحقیق حاضر، در صورت استفاده از تکنیک ساندویچ، کاربرد عامل اتصال دهنده با پایه حلال آبی دارای بهترین تاثیر بر استحکام باند برشی بین گلاس‌آینومر تقویت شده با رزین و کامپوزیت می‌باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه شماره ۶۸۳ از دانشکده دندانپزشکی دانشگاه ازاد اسلامی اصفهان می‌باشد. بدین وسیله از اساتید ارجمند جناب آقای دکتر کاویان و جناب آقای دکتر برکتین و سایر اساتید بخش ترمیمی، همچنین کلیه اساتید و کارمندان آن دانشکده تقدیر و تشکر می‌کنم.

منابع

1. Jaberi Ansari Z, Panahandeh N, Tabatabaeishafiei Z, Akbarzadehbaghban A. Effect of self-etching adhesives on the bond strength of glass-ionomer cements. J Dent (Tehran) 2014; 11(6): 680-6.
2. Boruziniat A, Gharaei S. Bond strength between composite resin and resin modified glass ionomer using different adhesive systems and curing techniques. J Conserv Dent 2014; 17(2): 150-4
3. 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. J Oper Dent 2014; 30(2): 256-63.
4. Sawani S, Arora V, Jaiswal S, Nikhil V. Comparative evaluation of microleakage in Class II restorations using open vs. closed centripetal build-up techniques with different lining materials. J Conserv Dent 2014; 17(4): 344-8.
5. Pitel ML. Reconsidering glass-ionomer cements for direct restorations. J Compend Contin Educ Dent 2014; 35(1): 26-31.
6. Malekafzali B, Ghasemi A, Torabzadeh H, Hamedani R, Tadayon N. Effect of multiple adhesive coating on microshear bond strength to primary tooth dentin. J Dent (Tehran) 2013; 10(2):169-74.
7. Fragkou S, Nikolaidis A, Tsiantou D, Achilias D, Kotsanos N. Tensile bond characteristics between composite resin and resin-modified glass-ionomer restoratives used in the open-sandwich technique. Eur Arch Paediatr Dent 2013; 14(4): 239-45.
8. Lopes GC, Cardoso PC, Vieira LC, BaratieriL N, Rampinelli K, Costa G. Shear bond strength of acetone-based one-bottle adhesive systems. J Braz Dent 2006; 17(1): 39-43
9. Ikeda T, Munck J, Shirani K, Hikita K, Inoue S, Sano H. Effect of air-drying and solvent evaporation on the strength of HEMA-rich versus HEMA-free one-step adhesives. J Dent Mater 2008; 24: 1316-23.
10. Torabzade H, Ghasemi A, Asadian F, Akbarzadeh A. Effect of multiple adhesive coating on the micro shear bond strength and surface microhardness of bonded dentin after using four adhesives. J Dent (Tehran) 2009; 22(4): 165-173.
11. Koumpia E, Kouros P, Koumpia E, Antoniades M. Shear bond strength of a solvent-free adhesive versus contemporary adhesive systems. Bra J Oral Sci 2014; 13(1): 64-9.
12. Cardoso PC, Lopes GC, Vieira LC, Baratieri LN. Effect of solvent type on microtensile bond strength of a total-etch one-bottle adhesive system to moist ure dry dentin. J Oper Dent 2005; 30(3): 376-81.
13. Anderson IE, Dijken JW, Horstedt P. Modified class II open sandwich restoration: Evaluation of interfacial adaptation and influence of different restorative techniques. Eur J Oral Sci 2002; 110(3): 270-5.
14. Brackett WW, Huget EF. The effect of etchant and cement age on the adhesion of resin composite to conventional and resin-modified glass-ionomer cements. Quintessence Int 1996; 27: 57-61.
15. Mount GJ. The wettability of bonding resins used in the composite resin/glass ionomer 'sandwich technique'. Aust Dent J 1989; 34(1): 32-5.
16. Ghavamnasiri M, Maleknejad F. Effects of different bonding agents on nanoleakage and hybrid layer thickness. J IDA 2005; 17(3): 62-8.

www.SID.ir

Archive of SID

17. Marghalani HY, Bakhsh T, Sadr A, Tagami J. Ultramorphological assessment of dentin-resin interface after use of simplified adhesives. J Oper Dent 2015; 40(1): 24-35.
18. Balkenhol M, Huang J, Wostmann B, Hannig M. Influence of solvent type in experimental dentin primer on the marginal adaptation of class v restorations. J Dent 2007; 35(11): 836-44.
19. Hashimoto M, Sano H, Yoshida E, Hori M, Kaga M, Oguchi H, et al. Effects of multiple adhesive coatings on dentin bonding. J Oper Dent 2004; 29(4): 416-23.
20. Lopez-Suevos F, Dickens SH. Degree of cures and fracture properties of experimental acid-resin modified composites under wet and dry conditions. J Dent Mater 2008; 24(6): 778-85.
21. Kakaboura A, Vougiuklakis G. Bonding of visible light cured composite resins to glass ionomer and cermet cements. J Odontostomatol 1990; 44(2): 107-15.

www.SID.ir