اثر زمانهای مختلف اچ فلوراید فسفاته اسیدی (APF) جهت آماده سازی سطح سرامیک لیتیوم دی سیلیکات بر روی استحکام باند برشی کامپوزیت

دکتر مهسا پورزمانی[۱] دکتر وحیده معتمدالصنایع[#۲] دکتر سیداسماعیل سید علیزاده[۳] دکتر سمانه کوهکن[۴]
۱- استادیار گروه بیماریهای دهان و دندان، دانشکده دندانپزشکی ،دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی،بجنورد ،ایران
۲- استادیار گروه ترمیمی ، دانشکده دندانپزشکی ، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی،بجنورد، ایران
۳- استادیار گروه پروتز ، دانشکده دندانپزشکی ،دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
۴-دندانپزشک

خلاصه:

سابقه و هدف: رستوریشن‌های تمام سرامیکی گاهی دچار آسیب می‌شوند و کامپوزیت از طریق باند با آن، می تواند عملکرد مجدد را بازگرداند. برای این منظور از اچ کننده‌هایی مانند اسید هیدروفلوریک(HF) و ژل فلوراید فسفاته اسیدی(APF)بیشتر استفاده می شود. ژل ۱/۲۳ درصدAPF برخلاف HF که می‌تواند تحریک بافتی ایجاد کند؛ برای مخاط دهان کاملا بی‌خطر است. این مطالعه با هدف بررسی استحکام باند برشی کامپوزیت روی سرامیک بعد از درمان توسط ژل APF در زمان های مختلف انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه آزمایشگاهی ۷۰ نمونه سرامیک لیتیوم دی سیلیکات (Empress 2) به قطر ۱۶ و ضخامت ۱/۵ میلی‌مترساخته وآماده‌سازی و به ۷ گروه ۱۰ تایی تقسیم شدند. گروه اول: بدون هیچ درمانی بوده و گروه کنترل خوانده شد. گروه دوم:درمان با اسید هیدروفلوریک ۹/۶ درصد در مدت زمان ۴ دقیقه؛ ودرگروه سوم تا هفتم درمان با ژل ۱/۲۳ درصد APF در مدت زمان های مختلف ۴،۶، ۸ ،۱۰ و ۱۲ دقیقه انجام و استحکام باند برشی هر نمونه مورد بررسی قرار گرفت .میانگین استحکام باند نمونه ها با استفاده از آنالیزهای آماری واریانس یک طرفه (ANOVA و آزمون تعقیبی توکی(Tukey HSD) در نرم افزار آماری SPSS17 مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها: میانگین استحکام باند برشی در گروه دوم نسبت به سایر گروه‌ها به طور معنی داری بیشتر بود. که این مقدار، ۱۴/۱۱±۴۱/۰۱ مگاپاسکال بدست آمد. (P =۰/۰۰۰۱) در حالی که میانگین استحکام باند در سایر گروه‌ها اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. (P>۰/۰۵) و افزایش زمان اچینگ در گروه های درمان شده با APF اثری بر استحکام باند نداشت.

نتیجه گیری: به نظر می‌رسد برای باندینگ سرامیک لیتیوم دی سلیکات، اچینگ با ژل ۱/۲۳APF درصد در دوره های زمانی مختلف جایگزین مناسبی نسبت به اچینگ HF نمی باشد.

کلمات کلیدی: لیتیوم دی سیلیکات، کامپوزیت رزین، فلوراید فسفاته اسیدی، استحکام برشی
وصول مقاله: ۱۳۹۲/۶/۱۶ اصلاح نهایی: ۹۳/۱۰/۲۸ پذیرش مقاله: ۹۳/۱۱/۳۰

مقدمه:

استفاده از سرامیک‌ها در دندانپزشکی به دلیل زیبایی و عملکرد مناسبی که ایجاد می‌کنند رو به افزایش است و این ناشی از بهبود خواص سرامیک‌ها و سیستم‌های باندینگ پرسلن است.[۱] ولی مشکل موجود در سیستم‌های تمام سرامیک، عدم وجود استحکام کافی جهت مقابله با نیروهای وارد بر آن‌هاست، که این مسأله موجب شکستن رستوریشن‌هایی هر چند زیبا می‌گردد.[۲] یکی از این سیستم‌های تمام سرامیکی جدید (IPS Empress2 سرامیک لیتیوم دی سیلیکات) می‌باشد. این ماده یک glass سرامیک چند مرحله‌ای با درجه‌ی بالای متبلور شدن است که ویژگی‌های مکانیکی را بهبود بخشیده و ساخت کراون‌ها و دنچرهای پارسیل ثابت سه واحدی را امکان پذیر ساخته است.[۳] گاهی روکش سرامیکی به دلایل متعددی دچار آسیب و شکستگی می شود. نقایص داخل سرامیک،

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر وحیده معتمدالصنایع تلفن : ۰۹۱۵۱۰۴۵۰۱۹ پست الکترونیکی:Motamedv871@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

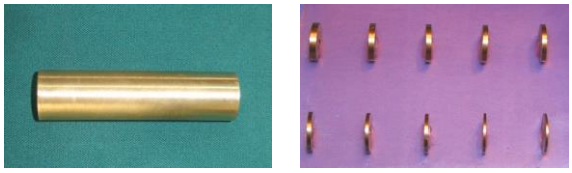
اکلوژن پارافانکشنال، خطاهای تکنیکی، آلودگی، ترومای فیزیکی و تماس زودرس اکلوزالی از دلایل اینگونه شکستگی‌هاست.[۴] ترمیم داخل دهانی رستوریشن‌های سرامیکی شکسته شده اغلب با کامپوزیت‌ها انجام می‌شود و از میان اچ کننده‌های شیمیایی، اسید هیدروفلوریک (HF)و ژل فلوراید فسفاته اسیدی (APF) معرفی شدند تا گیرمیکرومکانیکی را افزایش دهند.[۵-۷] امروزه ژل ۱/۲۳٪ Acidulated Phosphate Fluoride(APF)به طور گسترده‌ای در درمانهای فلورایدتراپی در کلینیک استفاده می‌شود[۸] و برخلاف اسید هیدروفلوریک که می‌تواند تحریک و سوزانندگی بافتی ایجاد کند؛ برای بافت‌های دهان کاملا بی‌خطر است .

Gauو همکاران مطالعه‌ای آزمایشگاهی با هدف بررسی استحکام باند کششی کامپوزیت رزین باند شده با دو نوع سرامیک لیتیوم دی سیلیکات و های لوسایت پس از تکنیک‌های متفاوت آماده سازی سطح، انجام دادند وبه این نتیجه رسیدند که بشترین میزان متوسط استحکام باند مربوط به گروه های لیتیوم دی سیلیکات درمان شده با ژلHF بوده اند.[۹] Kukiattrakoon و همکاران با هدف بررسی استحکام باند برشی کامپوزیت و پرسلن فلدسپاتیک پس از آماده سازی سطح پرسلن با ژل APF در زمانهای مختلف در مقایسه با ژل HFبه این نتیجه رسیدند که بالاترین استحکام باند برشی مربوط به گروه HF است که تفاوت معنی داری با آماده سازی سطح با ژل APF در زمانهای ۶ تا ۱۰ دقیقه ندارد و بنابراین ژل APF رابا توجه به مضرات کمتر بافتی جایگزین مناسبی برای آماده‌سازی سطح پرسلن فلدسپاتیک قبل از باند معرفی کردند.[۸]

هدف از انجام مطالعه حاضر تعیین اثر زمان‌های متفاوت اچینگ ژل APF روی استحکام باند برشی بین سرامیک لیتیوم دی سیلیکات و کامپوزیت رزین بود.

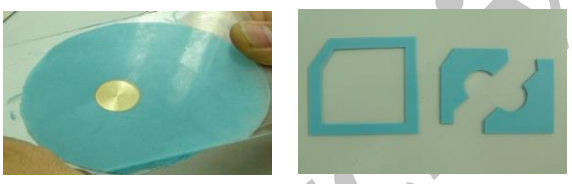
مواد و روش ها:

در این مطالعه که به صورت تجربی- آزمایشگاهی انجام شد، ابتدا اقدام به ساخت دیسک‌های پرسلنی شد و یک میله ی استوانه ای شکل توپر از جنس برنز به قطر ۱۶ و طول ۸۰ میلی متر تهیه گردید و توسط دستگاه تراش بصورت دیسک هایی به قطر ۱۶ و ضخامت ۱/۵ میلی متر بریده شدند و از آن‌ها برای ایجاد مولد به منظور تهیه پرسلن استفاده شد. شکل (۱)



شکل۱- تصویر میله ی استوانه ای برنز و دیسک های ایجاد شده از آن برای ساخت مولد

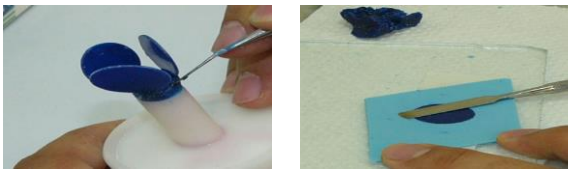
سپس دیسک های برنزی بین دو صفحه ی شیشه ای تخت و درون ماده سیلیکونی رگولار(Affinis, Coltene, Whaldent) قرار داده شدند و پس از حذف اضافات سیلیکون، هر کدام از این مولدها بصورت زبانه و شیار(tongue and groove) به دو قسمت بریده شدند؛ به طوری که بتوان آنها را مجددا و دقیق کنار هم قرار داد. شکل(۲)



شکل ۲- تصویر مولد سیلیکونی

با استفاده از این مولدها، ۲۰ الگوی مومی با استفاده از موم اینله(Kerr, Inlay-Wax, Germany) به قطر ۱۶ و ضخامت ۱/۵ میلی‌متر فراهم گردید. برای اسپروگذاری و اینوست کردن، در هر رینگ سه عدد الگوی مومی به شکل دیسک، هر کدام با یک اسپرو به طول ۴ و ضخامت ۳ میلی متر اسپروگذاری گردید و سیلندرگزاری شد. (شکل ۳)

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۳- تصویر تهیه ی الگوی مومی و اسپروگذاری دیسکهای مومی ساخته شده

پس از حذف موم یک Ingot از پرسلن لیتیوم دی سیلیکات (IPS Empress2, 5 ingots, Ivoclar vivadent AG, Lichtenstein)و پلانجر (IPS Empress2, Pistons, Ivoclar vivadent AG, Lichtenstein)درون سوراخ مولد قرار داده شدند و بلافاصله مولد درون کوره اصلی (E500 Combie, Ivoclar Pressing vivadent AG, Lichtenstein)که قبلا برنامه ریزی و آماده شده بود قرار گرفت و عمل Heat-Pressing به مدت ۳۰ دقیقه انجام شد. پس از پخت، ۲۰ دیسک پرسلنی از نظر وجود سطحی صاف و نداشتن حباب هوا و ترک بررسی شدند و هر قطعه توسط دیسک کارباید مناسب همراه با آب، به چهار قسمت مساوی برش زده شد و پس از کسب اطمینان از سالم بودن و عدم وجود ترک و شکستگی، ۷۰ نمونه از مناسب‌ترین ربع دیسک‌ها انتخاب شدند. سپس جعبه ای آکریلی ساخته شد تا بعنوان جایگاهی برای استقرار ربع دیسک ها قرار گیرد.. کامپوزیت مصرفی Filtek Z250 3M ESPE برای باند با سطح پرسلنی به کار برده شد. کامپوزیت به شکل استوانه‌ای به قطر ۳ و ارتفاع ۵ میلی‌متر ساخته شدند. که این حجم از کامپوزیت به وسیله لوله‌های پلاستیکی شفاف با همین قطر و ارتفاع کنترل شد.استوانه های کامپوزیتی کیور شدند و قبل از باند استوانه کامپوزیتی به پرسلن، ۷۰ نمونه ساخته شده، به طور تصادفی به هفت گروه ده تایی تقسیم شدند و آماده‌سازی‌های سطحی زیر بر روی آن‌ها انجام گرفت:

گروه اول: بدون هیچ نوع درمانی بوده و گروه کنترل خوانده شد.

گروه دوم: آماده سازی با HF % 6/9 (Pulpdent porcelain Etch Gel; pulpdent crop, watertown,Mass)به مدت ۴ دقیقه.

گروه سوم: آماده سازی با ژل ۱/۲۳٪ APF (New Age Fluoride Gel; Sultan Healthcare Inc, Englewood)به مدت ۴ دقیقه

گروه چهارم: آماده سازی با ژل APFبه مدت ۶ دقیقه

گروه پنجم: آماده سازی با ژل APFبه مدت ۸ دقیقه

گروه ششم: آماده سازی با ژل APFبه مدت ۱۰ دقیقه

گروه هفتم: آماده سازی با ژل APFبه مدت ۱۲ دقیقه.

سپس باندینگ رزین سینگل باند (ESPE 3M Adper single bond)بر روی سطح هر دیسک به کار رفت و استوانه‌ی کامپوزیتی ساخته شده روی آن باند گردید و به مدت ۲۰ ثانیه توسط نور با دستگاه، لایت کیور شد. جهت اطمینان از کیورینگ کامل باندینگ، از دو سمت استوانه‌ی کامپوزیتی به مدت ۱۰ ثانیه دیگر نور داده شد.

پس از تهیه‌ی نمونه‌ها، تمامی قطعات در ظروف مجزایی به منظور جداسازی گروه‌ها تفکیک شدند و هر ظرف نامگذاری شد. سپس به منظور تعیین استحکام برشی باند کامپوزیت به سرامیک لیتیوم دی سیلیکات، تمامی نمونه‌ها به آزمایشگاه انتقال داده شدند و بر روی گیره دستگاه آزمون Instron(universal(ZWick/Roell, ULM, Germany) قرار گرفتند و به وسیله‌ی تیغه‌ای فلزی با لبه چاقویی که با سرعت ۰/۲ میلی‌متر بر دقیقه و با زاویه ۹۰ درجه به محل اتصال میان کامپوزیت و سرامیک نیرو وارد می‌کرد، شکسته و استوانه‌های کامپوزیتی دباند شدند. همزمان منحنی‌های مربوط به هر نمونه توسط سیستم کامپیوتری مرتبط با دستگاه رسم شد و نیروهای بدست آمده بر حسب نیوتن به سطح مقطع نمونه‌ها بر حسب میلی‌متر مربع تقسیم شد و استحکام باند برشی هر نمونه بر حسب مگاپاسکال محاسبه گردید در منحنی های ثبت شده توسط دستگاه، قله‌های گراف‌های ترسیمی در هر نمونه نشان دهنده‌ی حداکثر نیروئی است که نمونه در لحظه‌ی شکست تحمل کرده است و با FMax نشان داده می‌شود.جهت تجزیه و تحلیل داده ها از

Archive of SID
www.SID.ir

نرم افزار آماری SPSS17 استفاده شد. آزمون آماری واریانس یک طرفه (ANOVA) جهت مقایسه بین میانگین گرو ها وآزمون Tukey HSD جهت مقایسه میانگین دوبدوی آنها استفاده شد.

یافته‌ها:

یافته ها نشان دادند که بالاترین میانگین استحکام باند برشی میان سرامیک لیتیوم دی سیلیکات و کامپوزیت رزین مربوط به اچینگ اسید هیدروفلوریک است؛ در حالی که اچینگ ژل APF در دوره های زمانی مختلف، استحکام باند بسیار پایین تری از اسید هیدروفلوریک ایجاد می کند. در جدول زیر تعداد نمونه‌های هر گروه و میانگین و انحراف معیار (Standard Deviation) استحکام باند برشی در گروه‌های مورد آزمایش نشان داده شده است.

جدول۱- مقادیر استحکام باند برشی نمونه‌ها در هفت گروه مورد آزمایش

گروه ها	n	Mean±SD (MPa)	P-Value
اول	۱۰	۱۴/۹۷±۹/۵۴	p>۰/۰۵
دوم	۱۰	۴۱/۰۱±۱۴/۱۱	۰/۰۰۰۱
سوم	۱۰	۱۱/۸۵±۶/۸۵	p>۰/۰۵
چهارم	۱۰	۱۸/۷۲±۱۰/۷۵	
پنجم	۱۰	۱۱/۲۲±۸/۳۸	
ششم	۱۰	۱۳/۵۵±۹/۲۷	
هفتم	۱۰	۱۲/۷۷±۱۱/۳۱	

نتیجه‌ی این مقایسه نشان داد که میزان متوسط استحکام باند برشی در گروه درمان با اسید هیدروفلوریک، ۴۱/۰۱ مگاپاسکال بدست آمده و به طور قابل ملاحظه‌ای از بقیه گروه‌ها بیشتر است. (P<۰/۰۰۰۱) میانگین استحکام باند در سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری را با یکدیگر نشان ندادند و اختلاف معنی‌داری بین استحکام باند گروه‌های اچ شده با APFو گروه کنترل وجود نداشت. (P>۰/۰۵)

بحث:

در مطالعه حاضر با بررسی‌های انجام شده روی استحکام باند برشی میان کامپوزیت رزین و سرامیک لیتیوم دی سیلیکات توسط دستگاه آزمون یونیورسال اینسترون، نشان داده شد که اسید هیدروفلوریک قادر به ایجاد استحکام باند قابل قبولی در محل اتصال کامپوزیت و سرامیک لیتیوم دی سیلیکات می‌باشد. به طوری که بیشترین میزان استحکام باند را در میان تمامی گروه‌ها به خود اختصاص داد. از سوی دیگر این نتایج نشانگر عدم ایجاد باند قابل قبول در سطح پرسلن لیتیوم دی سیلیکات توسط اچ کننده APF است؛ به طوری که تفاوت قابل ملاحظه‌ای با استحکام باند ایجاد شده ناشی از اچینگ اسید هیدروفلوریک داشتند و به نتیجه‌ی بدست آمده از گروه فاقد درمان نزدیک بودند Lacy و همکاران[۱۰] و Kukiattrakoonوهمکاران در مطالعات جداگانه، در بررسی اثر تکنیک‌های مختلف درمان سطح سرامیک فلدسپاتیک روی استحکام برشی باند با کامپوزیت رزین، بیان کردند که استفاده از اسید هیدروفلوریک ٪۹/۵ به مدت ۴ دقیقه، متوسط استحکام باند برشی بالاتری از ژل ٪۱/۲۳ APFبه مدت ۱۰ دقیقه ایجاد می کند اما از آنجایی که اختلاف معنی دار نمی باشد؛ بنابراین ژل APF قادر است جایگزین مناسبی برای اسید هیدروفلوریک باشد. نتایج دو مطالعه اخیر با مطالعه‌ی حاضر که نشان داده اچینگ APF در درمان سطح سرامیک لیتیوم دی سیلیکات برای افزایش استحکام باند کافی نیست؛ متناقض است.[۸،۱۰] این تناقص را در نوع پرسلن مصرفی در دو مطالعه می‌توان استنباط کرد.نتایج مطالعهShiu و همکاران که به بررسی اثر تکنیک‌های مختلف درمان سطح روی استحکام برشی سرامیک فلدسپاتیک باند شده با سمان رزینی پرداختند، نشان داد که بیشترین میزان استحکام باند برشی در اثر اچینگ با HF به دست می آید که از این لحاظ با نتایج این مطالعه مطابقت دارد ولی نوع سرامیک مصرفی آنها فلدسپاتیک و متفاوت از سرامیک استفاده شده در این مطالعه است.[۱۱] درمطالعهalex و همکاران [۱۲] بررسی میکروسکوپی

Archive of SID
www.SID.ir

سطح سرامیک اچ شده باAPF ، به وسیله‌ی SEM نشان داد که ژلAPF با وجود زمان کاربردی طولانی‌تر، سطحی نسبتا یکنواخت با الگوهای اچینگ بسیار کم عمق، در مقایسه با اچینگ HF در دوره‌های زمانی کوتاه‌تر ایجاد می‌کند و گیر میکرومکانیکال حاصل از آن تنها مربوط به لایه‌ی سطحی‌تر سرامیک است.[۱۲] بنابراین قدرت باند بدست آمده از آن، ضعیف‌تر از اسید هیدروفلوریک می‌باشد.

akyil و همکاران، استحکام باند برشی ترمیم کامپوزیتی باند شده با سرامیک فلدسپاتیک بعد از اچینگ اسید هیدروفلوریک را با و بدون درمان سطح توسط پرتوافکنی لیزرهای Er:YAG و Nd:YAG مقایسه کردند آنها به این نتیجه رسیدند که با اینکه پس از لیزر درمانی نیز استحکام باند مطلوب است اما HF به تنهایی استحکام باند برشی بالاتری ایجاد می‌کند. [۱۳] مهمترین دلیل تفاوت نتایج این مطالعه با مطالعاتی که HF و APF را به یک اندازه موثر دانسته اند، نوع سرامیک مصرفی است. زیرا همانطور که در مطالعات گذشته متذکر شدیم؛ تأثیر اچینگ به نوع و ترکیب سرامیک هم بستگی دارد لیتیوم دی سیلیکات یک گلاس سرامیک چند مرحله ای با درجه تبلور بالاست که خصوصیات مکانیکی ارتقاء یافته ای دارد و ایجاد تخلخل و خشونت در آن سخت تر از سرامیکهای فلدسپاتیک است و با توجه به نتایج مطالعه‌ی حاضر، میزان باند بدست آمده توسط اسید هیدروفلوریک نیز مؤید این موضوع است در مطالعه ای که Meneesو همکارانش انجام دادند اثر ابرژن و HF را روی استحکام خمشی سرامیک دی سیلیکات آزمودند و پیشنهاد دادند که تنها HF با توجه به قابلیت افزایش گیر میکرومکانیکال و تمیز کردن سطح این سرامیک قبل از باندینگ بایستی استفاده شود. [۱۴]

نتیجه‌گیری

با توجه به شرایط موجود در این مطالعه می‌توان چنین نتیجه‌گیری کردکه اسید هیدروفلوریک مناسب‌ترین ماده اچ کننده سطح سرامیک لیتیوم دی سیلیکات می‌باشد و اچ کننده APF در دوره های زمانی مختلف قادر به ایجاد باند قوی و افزایش گیر میکرومکانیکال میان کامپوزیت رزین و سرامیک لیتیوم دی سیلیکات نیست.

References:

1- Filho AM1, Vieira LC, Araújo E, Monteiro Júnior S. Effect of different ceramic surface treatments on resin microtensile bond strength. J Prosthodont2004;13(1):28-35.

2- Rigolin FJ, Miranda ME, Florio FM, Basting RT. Evaluation of bond strength between leucite-based and lithium disilicate-based ceramics to dentin after cementation with conventional and self-adhesive resin agents. Acta Odontol Latinoam2014;27(1):16-24

3- Newsome P. Use of ceramic materials in the restoration of posterior teeth. Prim Dent J 2014;3(2):42-6.

4- Beier US, Dumfahrt H. Longevity of silicate ceramic restorations. Quintessence Int 2014;45(8):637-44

5- Jain S, Parkash H, Gupta S, Bhargava A. To evaluate the effect of various surface treatments on the shear bond strength of three different intraoral ceramic repair systems: an in vitro study. J Indian Prosthodont Soc. 2013;13(3):315-20

6- Kimmich M, Stappert CF. Intraoral treatment of veneering porcelain chipping of fixed dental restorations: a review and clinical application. J Am Dent Assoc. 2013 Jan;144(1):31-44.

7- Latta MA, Barkmeier WW. Approaches for intraoral repair of ceramic restorations. Compend Contin Educ Dent 2000;21(8):635-9, 642-4

8- Kukiattrakoon B, Thammasitboon K. Optimal acidulated phosphate fluoride gel etching time for surface treatment of feldspathic porcelain: on shear bond strength to resin composite. Eur J Dent. 2012 Jan;6(1):63-9.

9- Gau DJ, Krause EA. Etching effect of topical fluorides on dental porcelains: a preliminary study. J Can Dent Assoc (Tor) 1973;39(6):410-5.

10- Lacy AM, LaLuz J, Watanabe LG, Dellinges M. Effect of porcelain surface treatment on the bond to composite. J Prosthet Dent1988;60(3):288-91.

11- Shiu P, De Souza-Zaroni WC, Eduardo Cde P, Youssef MN. Effect of feldspathic ceramic surface treatments on bond strength to resin cement. Photomed Laser Surg 2007;25(4):291-6.

12- Alex G. Preparing porcelain surfaces for optimal bonding. Compend Contin Educ Dent 2008;29(6):324-35

13- Akyil MS, Yilmaz A, Karaalioglu OF, Duymus ZY. Shear bond strength of repair composite resin to an acid-etched and a laser-irradiated feldspathic ceramic surface. Photomed Laser Surg 2010;28(4):539-45

14- Menees TS, Lawson NC, Beck PR, Burgess JO. Influence of particle abrasion or hydrofluoric acid etching on lithium disilicate flexural strength. J Prosthet Dent 2014;112(5):1164-70.

Archive of SID

www.SID.ir