

اثر روش های گوناگون آماده سازی بر توان چسبندگی برشی دو گونه سمان رزینی به آلومینا سرامیک

مهران معتمدی* - نسرین کیانی منش** - ابراهیم یار محمدی***

* استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز

** استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز

*** متخصص دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی

چکیده

بیان مساله: امروزه یکی از مسایل مهم در دندانپزشکی، ایجاد یک چسبندگی مناسب میان دندان و ترمیم های تمام سرامیکی است. برای مواد شکننده مانند سرامیک، استحکام و طول عمر چسبندگی دندان-سمان-سرامیک مهم ترین عامل پایداری ترمیم است. با این وجود، هنوز درباره ی گونه ی سمان و روش آماده سازی سطحی مناسب برای چسبندگی به سرامیک های با آلومینای بالا آگاهی های ناچیز در دست است.

هدف: هدف از انجام این بررسی یافتن سمان و روش آماده سازی مناسب برای ایجاد چسبندگی مطلوب با سرامیک این سرام (In-Ceram) بوده، که یک سرامیک آلومینایی است. به این منظور، اثر دو گونه سمان رزینی و سه روش آماده سازی سطحی مانند، اسید اچ، سند بلاست و استفاده از سایلن بر توان چسبندگی بررسی گردید.

مواد و روش: در این بررسی بیرون دهانی، در آغاز ۳۰ عدد دیسک از جنس سرامیک In-ceram فراهم و به سه گروه بخش گردیده و آماده سازی های گوناگون بر روی آنها انجام گرفت. گروه نخست، اچ با اسید هیدروفلوریک و کاربرد سایلن، گروه دوم، سند بلاست و کاربرد سایلن و گروه سوم، کاربرد سایلن، سپس، سمان رزینی Rely X با استفاده از مولد تفلونی دو تکه بر روی سرامیک قرار گرفته و با استفاده از دستگاه اینسترون توان چسبندگی برشی ارزیابی شد. پس از انجام آزمون برش همان دیسک ها، دوباره به همان ترتیب بالا، آماده شده و سمان رزینی Panavia F بر روی آنها قرار گرفت و سپس، از نظر توان چسبندگی برشی آزمایش شد.

یافته ها: آزمون آماری Tukey HSD نشان داد، که سمان رزینی Panavia F نسبت به سمان رزینی Rely X توان چسبندگی بیشتر دارد ($p < 0/05$). همچنین، آنالیز واریانس یک سویه میان شش گروه نشان داد، که استفاده از سند بلاست نسبت به دیگر روش های آماده سازی توان چسبندگی بالاتری را ایجاد می کند. اچ کردن سطح سرامیک با استفاده از اسید هیدروفلوریک نسبت به کاربرد سایلن به تنهایی نیز باعث افزایش توان چسبندگی می شود.

نتیجه گیری: برپایه ی این بررسی، استفاده از سمان رزینی Panavia F برای چسبندگی ترمیم های تمام سرامیکی این سرام مناسب تر است. همچنین، استفاده از سند بلاست نسبت به اسید اچ برای افزایش توان چسبندگی برتری دارد.

واژگان کلیدی: سمان رزینی، آماده سازی سطح، توان چسبندگی برشی، ترمیم تمام سرامیک

* نویسنده مسوول مکاتبات؛ مهران معتمدی. شیراز - خیابان قصردشت - دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز - گروه آموزشی

Email: moetamedim@sums.ac.ir

ترمیمی و زیبایی - تلفن: ۰۷۱۱-۶۲۶۳۱۹۳-۴

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۳/۶

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۵/۶/۱۴

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز. سال هفتم؛ شماره ۱ و ۲، ۱۳۸۵، صفحه ی ۷۰ تا ۸۰

مقدمه

امروز، کاربرد ترمیم های تمام سرامیکی به علت زیبایی عالی و سازگاری زیستی رو به افزایش است. حتی در مناطقی، که زیر فشار اکلوژن است نیز، از آنها استفاده می شود. بسیاری از بررسی های بالینی، موفقیت دراز مدت ترمیم های چسبیده شده به وسیله ی رزین، مانند ونیرها، اینله و انله و روکش های تمام سرامیکی را گزارش کرده اند^(۱، ۲، ۳ و ۴). از سویی، درخواست بیماران نیز، برای این گونه ترمیم ها روز به روز در حال افزایش است.

با وجود پیدایش ابزارهای سرامیکی نوین با استحکام بالا، هنوز یکی از مسایلی، که بیشتر دندانپزشکان با آن روبه رو هستند، شکست ترمیم های تمام سرامیکی است. استحکام ماده ی سرامیکی یکی از معیارهای مشخص کننده ی طول عمر ترمیم است. از دیگر معیارهای موثر در استحکام ترمیم، می توان به روش تولید، ترکیب و مواد تشکیل دهنده ی سرامیک، ترکیب و گونه ی سمان نیز، اشاره کرد، که در پایداری ترمیم نقشی به سزا دارند^(۵). با استفاده از روش های نوین، مانند Casting، Pressing و Milling، تولید سرامیک های با استحکام بالا رو به افزایش است. حتی، با تولید سرامیک های نوین، سمان می تواند به عنوان یک نقطه ضعف و پاشنه ی آشیل ترمیم های تمام سرامیکی باشد. یک چسبندگی نیرومند و ماندگار، افزون بر بهبود گیر، می تواند باعث بهبود تطابق لبه ها و افزایش مقاومت به شکست دندان و ترمیم شود^(۶).

برای مواد شکننده، مانند سرامیک ها، یکپارچگی و طول عمر چسبندگی دندان، سمان و سرامیک مهم ترین عامل برای تعیین خطر شکست ترمیم است.

اندازه ی چسبندگی و مقاومت سمان نیز، در طول عمر ترمیم های تمام سرامیکی موثر است.

یکی دیگر از عوامل مهم برای افزایش طول عمر ترمیم روش آماده سازی سطوح ترمیم و دندان است. چندین بررسی نشان داده اند، که آماده کردن سطوح سرامیک برای افزایش توان چسبندگی ضروری است. نمونه ای از این روش ها، می توان به روش های مکانیکی مانند سندبلاست، اچ با اسید هیدروفلوریک و فرزهای الماسی و روش های شیمیایی چون، استفاده از سایلن و باندینگ اشاره کرد^(۷، ۸ و ۹).

درباره ی سرامیک های با سیلیکاییس (Silica Base) بررسی زیاد انجام گرفته است. در این گونه سرامیک ها یک چسبندگی نیرومند بوسیله ی گیرهای میکرومکانیکال و پیوند شیمیایی در سطح سرامیک به دست می آید. برای دستیابی به این منظور، لازم است که، سطح سرامیک خشن و تمیز گردد تا سطح به اندازه ی کافی برای ایجاد چسبندگی فعال شود. آماده سازی های معمولی، که در سطح سرامیک انجام می گیرد، شامل سایش با فرزهای الماسی، سند بلاست با اکسید آلومینیوم، اسید اچ و یا کاربرد همزمان هر یک از آنهاست^(۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۵).

اما درباره ی سرامیک های با آلومیناییس (Alumina base) بررسی های کمتر انجام گرفته است و با توجه به نتایج بررسی های انجام شده و نیز ساختار این گونه سرامیک، درباره ی آماده سازی سطح، گونه ی سمان مورد استفاده و به طور کلی، ایجاد یک چسبندگی مناسب و پذیرفتنی اختلاف نظر زیاد وجود دارد.

در پژوهشی که بوررز (Borges) و همکارانش در سال ۲۰۰۳ با عنوان اثر اسید اچ و سند بلاست بر روی توپوگرافی سطحی سرامیک های دندانی گوناگون انجام دادند،

روی سطوح، مانند اچ با اسید هیدروفلوریک ۹/۵ درصد و سندبلاست و سایلن و یا با هم انجام دادند.

آنها نتیجه گرفتند، که استفاده از سمان های رزینی برای چسبیدن باند به آلومینا از دیگران مناسب تر است و سمان گلاس آینومر، چسبندگی ضعیفی را ایجاد می کند. همچنین، آماده سازی سطح با اسید هیدروفلوریک و سند بلاست و یا هر دو با هم و به دنبال آن، استفاده از سایلن برای چسبیدن به آلومینا سرامیک باعث افزایش توان چسبندگی می شود^(۱۸).

گر چه درباره ی چسبندگی رزین به سرامیک های سیلیکاتیس به اندازه ی کافی بررسی و اثبات شده است و بیشتر قابل اطمینان است، اما با توجه به شمار ناچیز بررسی های انجام شده درباره ی چسبندگی رزین به سرامیک های با استحکام بالا، مانند سرامیک های آلومیناییس، که روش های گوناگون آماده کردن سطوح و نیز، سمان های متفاوت را بررسی کرده اند، کاملاً آشکار نیست، که کدام روش مکانیکی یا شیمیایی مانند، سند بلاست و اچ با اسید هیدروفلوریک و استفاده از سایلن، موثرترین روش برای افزایش توان چسبندگی در این گونه سرامیک هاست. بنابراین، بررسی های انجام شده در این زمینه قابل اتکا نبود و لازم است که بررسی های بیشتر برای دستیابی به روش های افزایش توان چسبندگی انجام گیرد.

هدف از انجام این بررسی، یافتن یک سمان رزینی مناسب برای ایجاد چسبندگی مطلوب با سرامیک های آلومیناییس است. در این پژوهش، سمان های رزینی و روش های گوناگون آماده سازی سطوح با استفاده از آزمون برشی ارزیابی می گردند.

مواد و روش

برای انجام بررسی برپایه ی دستور کارخانه ی سازنده شمار ۳۰ عدد دیسک سرامیکی به قطر ۱۰ میلی متر و ارتفاع سه میلی متر شمار ۳۰ عدد دیسک سرامیکی به قطر ۱۰ میلی متر و ارتفاع سه میلی متر ساخته شد.

مشاهده کردند، که اسید هیدروفلوریک و سند بلاست خشونت های سطحی را در سرامیک های IPS Impres، IPS Impres2 و Cergogold افزایش می دهد، اما در In-Ceram با آلومیناییس و In-Ceram با بیس زیرکونیا و Procera تغییری بر روی سطح ایجاد نمی کند^(۱۶).

در سال ۲۰۰۳، سایجیلی (Saygili) و همکارانش پژوهشی با هدف ارزیابی توان چسبندگی سمان های رزینی بر روی سرامیک های گوناگون انجام دادند. سرامیک های مورد استفاده، IPS Impres و In-Ceram بودند. آنها مشاهده کردند، که Clearfil SE Bond در هر دو سرامیک نسبت به Panavia21 توان چسبندگی بالاتر ایجاد می کند. همچنین، آماده سازی سطح با فرز و با استفاده از اسید هیدروفلوریک در In-Ceram توان چسبندگی بالاتر را نسبت به IPS Impres ایجاد می کند^(۱۷).

در سال ۲۰۰۰ نیز مادانی (Madani) و همکارانش پژوهشی برای بررسی اثر آماده سازی سطوح بر روی توان چسبندگی میان سمان رزینی و یک آلومینا سرامیک با هدف مشخص کردن توان چسبندگی میان سمان In-Ceram و Panavia 21 پس از سه گونه آماده سازی گوناگون و کاربرد سایلن انجام دادند. آنها مشاهده کردند، که استفاده از Panavia 21 و سایلن می تواند به گونه ای موفقیت آمیز باعث افزایش توان چسبندگی در گروه سند بلاست شده و اسید هیدروفلوریک پنج درصد، نسبت به گروه اسید هیدروفلوریک ۹/۵ درصد گردد^(۷).

باگازو (Bagazo) و همکارانش نیز، در سال ۲۰۰۴، پژوهشی با هدف یافتن یک گونه سمان مناسب برای چسبیدن به یک گونه آلومینا سرامیک انجام دادند. آنها برای انجام بررسی از پنج گونه سمان PanaviaF-XenoCem (سمان رزینی)، Rely X Luting Fuji PLUS (سمان گلاس آینومر تغییر یافته با رزین) و سمان Ketac Cem (گلاس آینومر) استفاده کردند. همچنین، آماده سازی های گوناگون را بر

شده تا اندازه ی ۶۰۰ گریت پالایش شدند تا سطوح یکنواخت و در اندازه ی استاندارد ایجاد شود. سپس، به مدت ۳۰ دقیقه در دستگاه اولتراسونیک دارای آب مقطر شست و شو داده شدند.

سرامیک ها به سه گروه ده تایی بخش گردیدند و آماده سازی گوناگون بر روی آنها انجام گرفت. گروه نخست: اسید اچ با اسید هیدروفلوریک و کاربرد سایلن

گروه دوم: سندبلاست و کاربرد سایلن

گروه سوم: کاربرد سایلن

در گروه نخست، از اسید هیدروفلوریک ۹/۵ درصد با مارک تجاری UltraDent (UltraDent Co.USA) به مدت پنج دقیقه استفاده گردید و پس از شست و شوی کامل با آب و هوا و خشک کردن کامل سایلن با مارک تجاری UltraDent (UltraDent Co.USA) مورد استفاده قرار گرفت.

در گروه دوم، سطوح سرامیک با استفاده از ذرات اکسید آلومینیوم با قطر ۲۰ میکرون به مدت ۲۰ ثانیه، زیر فشار PSI۳۵ و از فاصله ی تقریبی پنج سانتی متری سندبلاست شدند و در پایان، پس از شست و شو و خشک کردن، سایلن به کار برده شد.

در گروه سوم، این گروه، که به عنوان گروه شاهد در نظر گرفته شد، هیچ گونه آماده سازی سطحی به شیوه ی فیزیکی انجام نگرفت. در این گروه، تنها از سایلن استفاده گردید. پس از انجام آماده سازی های سطوح، دو گونه سمان رزینی آزمایش شدند.

در آغاز، سمان رزینی (Rely X (3M ESPE Co. USA)

استفاده شد. سمان رزینی Rely X، یک سمان رزینی دایم، دوال کیور و به صورت دو خمیری است، که این ترکیب برای چسبندگی ترمیم های غیر مستقیم، مانند کراون، بریج و مریند بریج، اینله و انله و پست های سرامیکی به کار برده می شود. Rely X، ترکیبی از Bis GMA و TEGDMA است. فیلرهای زیر کونیا و سیلیکا نیز، برای افزایش مقاومت به سایش، بهبود

برای فراهم کردن دیسک های سرامیکی از سرامیک با آلومینا بیس و با مارک تجاری In-Ceram استفاده گردید. In-Ceram یک ساختار تمام سرامیک چون یک کور متخلخل آلومینا بوده، که جاهای خالی به وسیله ی جریان مویرگی شیشه ی مذاب، پر می شوند.

در آغاز، دیسک های سرامیکی با استفاده از پودر آلومینا با ذرات نرم (Fine Grained)، که برپایه ی دستور کارخانه ی سازنده با آب مخلوط شده بود، فراهم گردید. سپس، دیسک ها در درون کوره Inceramat قرار داده شد و عمل سخت شدن (Sintering) در دو مرحله انجام گرفت. مرحله ی نخست، شامل گرم کردن ملایم تقریباً دو درجه ی سانتی گراد تا ۱۲۰ درجه ی سانتی گراد و مرحله ی دوم، شامل افزایش دما از ۱۲۰ درجه ی سانتی گراد تا ۱۱۲۰ درجه ی سانتی گراد به مدت دو ساعت است، تا ذرات آلومینا با حداقل انقباض به هم نزدیک شوند. در این حالت، انقباض در حدود ۰/۲ درصد بوده و از این رو، یک شبکه ی متخلخل مرتبط و وابسته به هم ایجاد می گردد، که تخلخل ها و حفره های موجود بر روی سطح بیرونی با سطح درونی در پیوند هستند. در مرحله ی دیگر، از شیشه ی Lanthanum Alumino silicate (LaAl₂O₃Sio₂) برای پر کردن حفره ها و تخلخل ها در آلومینا استفاده گردید. شیشه با آب مخلوط شده و بر روی یک ورقه ی فویل پلاتینیوم گذاشته شده و بر روی سطح بیرونی کور بر روی گلاس قرار داده شده و سپس، دیسک ها در درون کوره ی Inceramat تا دمای ۱۱۰۰ درجه ی سانتی گراد به مدت چهار ساعت دما دیدند.

پس از برداشت گلاس اضافی، دیسک ها از نظر سالم بودن بررسی گردیده و در صورت دارا بودن نارسایی، به وسیله ی دیسک های سالم جایگزینی انجام گرفت. در مرحله ی پس از آن، دیسک ها در درون آکریل فوری مانع گردیدند و با استفاده از دستگاه پالایش Buehler (Buehler Co. UK) و با کاغذهای سمباده ی ویژه و در زیر شست و شو با آب و فشار مهار

از آزمون های One-way analysis of variance (ANOVA) و Tukey HSD، برای مشخص شدن اختلاف در توان چسبندگی برشی میان گروه های گوناگون و سمان های متفاوت استفاده گردید و $p < 0/05$ تعیین گردید.

بررسی شیوه شکست نمونه ها از استریومیکروسکوپ (Union Optical Co. Japan) با بزرگنمایی ۴۰ برابر استفاده شد. این کار به وسیله ی دو نفر و به صورت جداگانه از همدیگر انجام گرفت. گونه ی شکست نمونه ها به سه گروه بخش شد:

- الف: شکست چسبندگی در حد فاصل سمان رزینی و سرامیک
 ب: شکست کوهزیو درون سیمان رزینی
 پ: شکست کوهزیو درون سرامیک

یافته ها

اطلاعات و نتایج اندازه گیری استحکام برشی چسبندگی در جدول ۱ و نمودارهای ۱ و ۲ نمایش داده شده است.

برای بررسی ارتباط نتایج اندازه ی استحکام چسبندگی برشی به دست آمده در میان شش گروه، از آزمون آنالیز واریانس یک سویه (ANOVA) (One-way analysis of variance) استفاده شد. تفاوت میان همه ی گروه ها به جز گروه های ۱ و ۲، ۳ و ۴، ۵ از نظر آماری ($p < 0/05$) معنادار بود. کم ترین میانگین چسبندگی، به گروه نخست ($15/48 \text{Mpa}$) و بیشترین میانگین چسبندگی، به گروه ششم ($27/45 \text{Mpa}$) مربوط است.

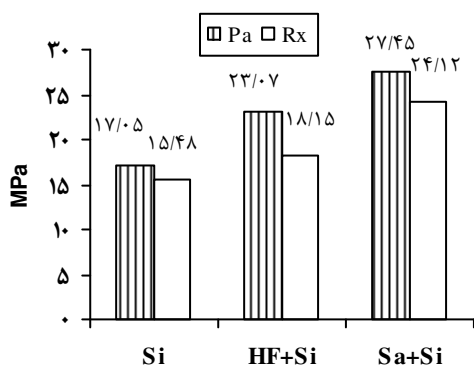
در زمینه ی بررسی اندازه ی استحکام برشی چسبندگی میان سمان های گوناگون از آزمون Tukey HSD استفاده گردید. تفاوت به دست آمده در میان استحکام چسبندگی سمان های گوناگون نیز، از نظر آماری ($p < 0/05$) معنادار بود. نتایج به دست آمده از بررسی چگونگی شکست در جدول ۲، با توجه به گروه بندی یاد شده (الف، ب و پ) آمده است.

ویژگی های فیزیکی و نیز، مشخص شدن در عکس های پرتونگاری به سمان افزوده شده است. اندازه ی فیلر تقریباً $67/5$ درصد وزنی و میانگین اندازه ی ذرات تقریباً $1/5$ میکرومتر است.

سمان Rely X پس از مخلوط شدن، با استفاده از مولد استوانه ای از جنس تفلون به قطر چهار میلی متر و ارتفاع چهار میلی متر بر روی سطوح آماده شده سرامیک قرار گرفت و برپایه ی دستور کارخانه ی سازنده، با استفاده از دستگاه لایت کیور Colt lux (Coltene Co. Switzer Land) به مدت ۶۰ ثانیه کیور گردید. برای اطمینان از کیور کامل در این مرحله، باید یک دقیقه صبر کرد. پس از سخت شدن کامل سمان رزینی، مولد تفلونی با دقت برداشته شده و سمان رزینی استوانه ای شکل چسبیده شده به سرامیک برجا ماند.

پس از انجام آزمون برشی بر روی سمان Rely X و تکرار عمل پالایش بر روی همان دیسک های سرامیکی، از سمان Panavia F (Kuraray Dental Co. Japan) استفاده گردید. سمان Panavia F نیز، همانند سمان Rely X، یک سمان رزینی دوال کیور است. مهم ترین تفاوتی که سمان رزینی Panavia F نسبت به سمان Rely X دارد، دارا بودن منومر فسفات با همان MDP (Methacryloyloxy Decyldihydrogen Phosphate) است.

این سمان نیز، پس از مخلوط شدن و قرار گرفتن در درون مولد تفلونی، به مدت ۶۰ ثانیه کیور گردید و پس از یک دقیقه تأمل، مولد با دقت برداشته شد. پیش از انجام آزمون، نمونه ها به مدت ۲۴ ساعت در رطوبت ۱۰۰ درصد و در دمای اتاق قرار داده شدند. سپس، دیسک های سرامیکی در درون دستگاه Universal Testing Machine (Instron Co. UK) و با استفاده از فیکسچرهای ویژه مانع گردیدند و نیروی برشی با سرعت دو میلی متر بر دقیقه بر روی نمونه ها وارد گردید. از SPSS 10 (SPSS 10 Inc. Chicago IL USA) برای انجام واکاوی های آماری استفاده شد.



Si: Silan Rx: Rely X Pa: Panavia
HF: Hydroflouride Acid Sa: Sandblast

نمودار ۱: مقایسه‌ی میانگین استحکام برشی چسبندگی سمان های رزینی به سرامیک In-Ceram به تفکیک چگونگی آماده سازی سطح

جدول ۱: میانگین، انحراف معیار و خطای استاندارد در شش گروه مورد بررسی

گروه (شماره)	آماده سازی سطح	میانگین استحکام برشی چسبندگی (MPa)	انحراف معیار
۱	Si+Rx	۱۵/۴۸	۲/۲۵
۲	Si+Pa	۱۷/۰۵	۲/۳۶
۳	HF+Si+Rx	۱۸/۱۵	۲/۵۱
۴	HF+Si+Pa	۲۳/۰۷	۱/۹۷
۵	Sa+Si+Rx	۲۴/۱۲	۲/۸۰
۶	Sa+Si+Pa	۲۷/۴۵	۲/۵۱

Si: Silan Rx: Rely X Pa: Panavia
HF: Hydroflouride Acid Sa: Sandblast

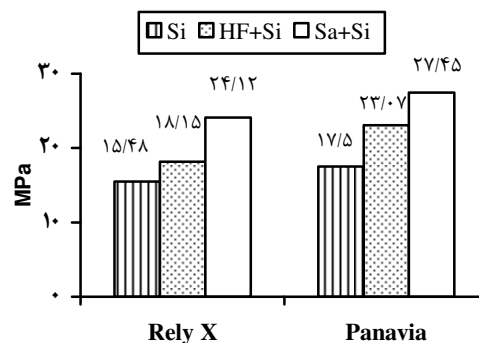
بحث

امروزه، با افزایش روز افزون جمعیت و آگاهی همگان نسبت به درمان های هنرمندانه ی دندانپزشکی، نیاز به گوناگونی خدمات دندانپزشکی و استفاده از ابزارهای ترمیمی مطمئن، زیبا و بادوام بیشتر احساس می شود. از سویی، تمایل به نگهداشت ساختار برجای مانده ی دندان، ما را به استفاده ی روز افزون از روش های محافظه کارانه تر رهنمون می سازد.

در میان مواد دندانانی گوناگون پرسلن دارای برتری هایی، چون توان و سختی مناسب، نمای زیبا، ثبات رنگ سطح پرداخت شده، سازگاری خوب با بافت نرم و مقاومت در برابر تغییرات دمایی ناگهانی و ... است. البته، این ماده معایبی نیز، مانند شکننده بودن، انقباض بالا به هنگام پخت، وابستگی توان آن به مراحل پخت، به پشتیبانی به وسیله ی بافت نسج دندان با فلز در مناطق با فشارهای بالای جویدن، ایجاد ساییش در دندان های طبیعی روبه رو و ... نیاز دارد. به هر رو، ترمیم های سرامیکی از زیباترین ترمیم های موجود و در دسترس هستند، به گونه ای، که یک ترمیم سرامیکی خوب از دندان های طبیعی، به راستی تشخیص دادنی نیست. در ترمیم های تمام سرامیکی، برای این که، توان

جدول ۲: نتایج بررسی میکروسکوپی به تفکیک گروه و چگونگی شکست

گروه (شماره)	الف	ب	پ	جمع
۱	۱۰	-	-	۱۰
۲	۱۰	-	-	۱۰
۳	۹	۱	-	۱۰
۴	۸	۲	-	۱۰
۵	۸	۲	-	۱۰
۶	۷	۳	-	۱۰



Si: Silan HF: Hydroflouride Acid Sa: Sandblast

نمودار ۲: مقایسه‌ی میانگین استحکام برشی چسبندگی سمان های رزینی به سرامیک In-ceram به تفکیک گونه ی سمان

اندازه‌گیری استحکام برشی چسبندگی همانند بررسی‌های پیشین در نظر گرفته شده است. در یک بررسی فراگیر، ۵۰ پژوهش بر روی استحکام برشی یا کششی با یکدیگر مقایسه و بررسی انجام گرفته بود. میانگین قطر کامپوزیت به کار رفته، ۳/۹۷ میلی متر بوده است^(۲۰). از سویی، قطر و سطح بیشتر باند باعث می شود که نقایص و حباب‌های این سطح، استحکام باند را به نوعی تحت تأثیر قرار دهد. استفاده از طرح دو تکه قالب تفلونی برای قرار دادن کامپوزیت موجب به حداقل رساندن فشار وارده به حد فاصل سرامیک و رزین کامپوزیتی می شود. هنگامی که، استحکام چسبندگی اندازه‌گیری می‌شود، دستگاه نیرو را بنا بر نیوتن نشان می دهد. بهتر است که، اندازه‌گیری به شیوه‌ی فشار نیرو بر واحد سطح و برپایه‌ی مگاپاسکال باشد. بنابراین، مهار سطح چسبندگی و کاربرد باندینگ در یک ناحیه‌ی محدود و مهار شده الزامی است. برپایه‌ی روش استاندارد ISO/TR 11405، سطح چسبیده شده را می توان به وسیله یک مولد تفلونی دو تکه یا نوار چسب محدود کرد، به شرطی که با باندینگ واکنشی نداشته باشد. این ابزار باید به هنگام عمل باندینگ، همخوانی کامل با سطح دندان داشته باشد. به دلیل جریان به نسبت زیاد سمان‌های رزینی، برای اطمینان از محدود بودن سطح چسبندگی، در این بررسی از مولد تفلونی دو تکه استفاده شده است. روش به کار رفته در این بررسی مبنی بر استفاده از سمان رزینی به روش یک استوانه‌ی عمود بر سطح سرامیک‌ها با استناد به بررسی لاتا (Latta) و همکارانش است^(۲۱). از سویی، با توجه به نتایجی، که از بررسی شکل شکست نمونه‌ها به دست آمد، می توان نتیجه گرفت، که نیروها تا آنجا که می شود، به حد فاصل سمان و کامپوزیت وارد شده و چسبندگی حاصل به گونه‌ای درست ثبت گردد. چون، شماری زیاد از شکست‌ها به صورت ادهزیو هستند و شکست ادهزیو، نشان دهنده‌ی اندازه‌ی واقعی استحکام چسبندگی است. بنابراین، در این بررسی با توجه به شرایط موجود، می توان نتیجه

چسبندگی سرامیک با رزین کامپوزیتی به بالاترین اندازه برسد، سطح سرامیک باید به وسیله‌ی سایلن پوشیده شود. کاربرد سایلن بر روی سطح آماده شده‌ی سرامیک باعث ایجاد باند هیدروژنی و کووالانت می شود و عاملی عمده برای ایجاد چسبندگی کافی رزین به سرامیک است. این ماده، به طور شیمیایی با لایه‌ی اکسید سطح سرامیک از یک سو و ماتریکس آلی کامپوزیت از سوی دیگر، به عنوان یک ترکیب ارگانوسایلن می چسبد. استفاده از سایلن، افزون بر این که، باعث ایجاد چسبندگی کووالانسی در میان سطح سرامیک و رزین می شود، مرطوب شدن (wetting) سطح سرامیک را به وسیله رزین نیز بهبود می بخشد. بیشتر ترکیبات نوین سایلن، شامل محلول اسیدی است، که باعث آسانی واکنش سایلن با سطح پرسن می گردد.

آزمون‌های آزمایشگاهی گوناگون برای ارزیابی استحکام چسبندگی در میان دو ماده وجود دارند. نمونه‌ای از این آزمون‌ها، می توان به استحکام کششی چسبندگی، استحکام برشی باند، استحکام خمشی چسبندگی و استحکام کشش قطری اشاره کرد. بیشترین آزمون مورد استفاده، آزمون برشی است، هر چند برخی بررسی‌ها نشان داده‌اند، که آزمون‌های کششی اصلاح شده باعث از میان رفتن فشارهای ناهمگون پیش آمده نسبت به آزمون‌های برشی و کششی معمولی می‌شود. ممکن است الگوی شکست آنها به صورت شکست در درون سرامیک و باعث تفسیر اشتباه در داده‌های واقعی شود^(۱۹). در این بررسی، از آزمون استحکام برشی چسبندگی استفاده گردید، که طرح آن برای نخستین بار از سوی ناگوشی (Nagushi) در سال ۱۹۸۲ ارائه شده و در روش ISO از آن بهره گرفته شد. این آزمون باعث می شود، که توازی نیروی وارده بر حد فاصل چسبندگی در همه حال حفظ شود و از ایجاد نیروهای پیچیده جلوگیری گردد، که سبب انحراف و یا جابه‌جایی جابه‌جایی نمونه‌ها یا جای اعمال نیرو می گردند. قطر چهار میلی متری استوانه‌ی کامپوزیتی برای

سرامیک ها باعث ایجاد پدیدگی و نیز از دست رفتن مقداری از سرامیک شود. بنابراین، برای آماده سازی ترمیم های تمام سرامیکی، سیلیکابیس پیشنهاد نمی شود. اما سرامیک های آلومینابیس، نسبت به سرامیک های سیلیکابیس تفاوتی چشمگیر دارند. هر چند برپایه ی بررسی های پیشین، استفاده از HF می تواند باعث ایجاد مقداری خشونت سطحی شود، که این اندازه خشونت می تواند باعث افزایش توان چسبندگی نسبت به سطوح آماده نشده، شود (۷ و ۱۷)، اما به نظر می رسد، گرچه استفاده از HF، افزون بر ایجاد خشونت، سبب پاکیزگی سطح اچ شده و موجب بالا رفتن انرژی سطحی می شود، که این امر می تواند موجب افزایش فعالیت و ایجاد چسبندگی شیمیایی، به ویژه درباره ی سمان Panavia F بر روی سطح سرامیک اچ شده گردد؛ ولی سندبلاست با ایجاد خشونت سطحی بیشتر، نقشی موثرتر در افزایش توان چسبندگی میکرومکانیکال به سرامیک آلومینابیس داشته است و این امر، موجب تفاوتی معنادار میان این گروه با دیگر گروه ها شده است. اختلاف موجود میان نتایج این بررسی و شماری از بررسی های پیشین، احتمالاً برمی گردد به شیوه ی انجام بررسی و تفاوت های موجود در مواد و روش ها، که نمونه ای از آن می توان به غلظت و زمان اسید اچ، استفاده از سایلن یا انجام ترموسیکل اشاره کرد (۱۶، ۲۲ و ۲۴).

نتیجه گیری

برپایه ی نتایج به دست آمده از این بررسی، استفاده از سندبلاست و اسید هیدروفلوریک باعث افزایش توان چسبندگی نسبت به سطوح آماده نشده می شود. هر چند استفاده از سندبلاست، توان چسبندگی بالاتری را ایجاد می کند، اما استفاده از HF نیز، به عنوان روش جایگزین پیشنهاد می گردد. همچنین، استفاده از سمان Panavia F، به علت دارا بودن منومر فسفات، توان چسبندگی بالاتری را ایجاد می کند. بنابراین برای استفاده در سرامیک های آلومینا-بیس نسبت به سمان های رزینی معمولی، مناسب تر است.

گرفت، که ضخامت سیمان یا ارتفاع ی استوانه سیمانی در نتیجه ی به دست آمده، تغییری ایجاد نمی کند و اندازه ی چسبندگی در حد فاصل سمان و کامپوزیت، که هدف این بررسی است، اندازه گیری می شود.

در این بررسی از سمان های رزینی استفاده گردید. بررسی هایی، که پیشتر انجام گرفته اند، نشان داده اند که، چسبندگی سمان های رزینی نسبت به دیگر سمان ها از توان و دوام بیشتر برخوردار هستند (۱۸ و ۲۲). سمان های رزینی، موادی هستند که، بیشتر برای چسبندگی ترمیم های سرامیکی از آنها استفاده می شود. سمان های رزینی، ترکیب و ویژگی هایی همانند کامپوزیت های ترمیمی متداول دارند و شامل فیلرهای غیر ارگانیک افزوده شده به ماتریکس ارگانیک هستند.

سمان رزینی، دارای منومر فسفات، توان و دوام چسبندگی های رزین به سرامیک آلومینا سندبلاست شده را بهبود می بخشد. بخش کارکردی منومر فسفات می تواند چسبندگی شیمیایی با اکسیدهای فلزی را، مانند اکسید آلومینیوم یا زیرکونیوم ایجاد کند. بنابراین، همان گونه که انتظار می رفت، توان چسبندگی سمان Panavia F، که دارای منومر فسفات است، نسبت به سمان Rely X بالاتر است و تفاوت میان آنها معنادار است.

ایجاد یک چسبندگی رزینی نیرومند با ایجاد گیر میکرومکانیکی و چسبندگی شیمیایی بر روی سطح سرامیک میسر می شود، که این به ایجاد خشونت و پاکیزگی سطح برای فعالیت کافی نیازمند است. بررسی ها نشان داده اند، که سرامیک های سیلیکابیس با استفاده از اسید هیدروفلوریک و آمونیوم بای فلوراید به راحتی اچ شده و ماتریکس شیشه ای، به صورت انتخابی برداشته شده و ساختار کریستالی، اکسپوز می شود (۱۶ و ۲۳). شمار، اندازه و توزیع کریستال های لوسایت در تشکیل منافذی، که اسید اچ به وجود آورده موثر هستند. همچنین، استفاده از سندبلاست، باعث ایجاد خشونت و افزایش توان چسبندگی می شود. هر چند که، ممکن است استفاده از سندبلاست در این

References

1. Damfahrt H, Schaffer H. Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: part II- clinical results. *Int J Prosthodont* 2000; 13: 9-18.
2. Blatz MB. Long-term clinical success of all-ceramic posterior restorations. *Quint Int* 2002; 33: 161-167.
3. Hayashi M, Tsuchitani Y, Miura M, Takeshinge F, Ebisu S. 6 year clinical evaluation of fired ceramic inlays. *Oper Dent* 1998; 23: 318-326.
4. El-Mowafy O, Rubo MH. Resin bonded fixed partial dentures- a literature review with presentation of a novel approach. *Int J Prosthodont* 2000; 13: 460-467.
5. Casson AM, Jones JCG, Youngson CC, Wood DJ. The effect of luting media on the fracture resistance of a flame sorayed all ceramic crowns. *J Dent* 2001; 29: 539-544.
6. Furukawa K, Inay N, Tagami J. The effect of luting resin bond to dentin on the strength of dentin supported by in direct resin composite. *Dent Mater* 2002; 18: 136-142.
7. Madani M, Chu FC, McDonald AV, Smales RJ. Effect of surface treatments on shear bond strength between resin cement and an alumina core. *J Prosthet Dent* 2000; 83: 644-647.
8. Stewart GP, Jain P, Hodges J. Shear bond strengths of resin cement to both ceramic and dentin. *J Prosthet Dent* 2002; 88: 277-284.
9. Friederich R, Kern M. Resin bond strength to densely sintered alumina ceramic. *Int J Prosthet* 2002; 15: 333-338.
10. Chen JH, Matsumura H, Atsuta M. Effect of different etching periods on the bond strengths of a composite resin to a machinable porcelain. *J Dent* 1998; 26: 53-58.
11. Chen JH, Matsumura H, Atsuta M. Effect of enchant, etching periods and silane priming on the bond strengths of porcelain to composite resin. *Oper Dent* 1998; 23: 250-257.
12. Kamada K, Yoshida K, Atusta M. Effect of ceramic surface treatments on the bond of four resin luting agents to a ceramic material. *J Prosthet Dent* 1998; 79: 508-513.
13. Della Bona A, Anusavice KJ, Shen C. Microtensile strength of composite bonded to hot-pressed cercmis. *J Adhes Dent* 2000; 2: 305-313.
14. Chang JC, Nguyen T, Duong JH, Ladd GD. Tensile bond strengths of dual-cured cements between a glass-cermei and cemanel. *J Prosthet Dent* 1998; 79: 503-507.
15. Kato H, Matsumara H, Atsuta M. Effect of etching and sandblasting on bond strength a sintered porcelain of unfilled resin. *J Oral Rehabil* 2000; 27: 103-110.
16. Borges GA, Sophr AM, DeGoes MF, Sobrinho LC, Chan DC. Effect of etching and airborne particle abrasions on the microstructure of different dental ceramics. *J Prosthet dent* 2003; 89: 488-497.

17. Saygili G, Sahmali S. Effect of ceramic surface treatment on the shear bond strengths of two resin luting agents to all-ceramic materials. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 758-764.
18. Begazo CC, De Boer HD, Kleverlaan CJ, Van Waas MA, Feilzer AJ. Shear bond strength of different types of luting cements to an aluminum oxide- reinforced glass ceramic core material. *Dent Mater* 2004; 20: 901-907.
19. Chadwick RG, Mason AG, Sharp W. Attempted evaluation of three porcelain repair systems- What really testing? *J Oral Rehabil* 1998; 25: 610-615.
20. Al-Salehi SK, Burke FJ. Methods used in dentin bonding tests: an analysis of 50 investigations on bond strength. *Quint Int* 1997; 28: 717-723.
21. Latta MS, Barkmeier WW. Bond strength of a resin cement to a cured composite inlay material. *J Prosthet Dent* 1994; 72: 189-193.
22. Ozcan M, Vallittu PK. Effect of surface conditioning methods on the bond strength of luting cement to ceramics. *Dent Mater* 2003; 19: 725-731.
23. Ozcan M, Alkumru HN, Gemalmaz D. The effect of surface treatment on the shear bond strength of luting cement to a glass-infiltrated alumina ceramic. *Int J Prosthodont* 2001; 14: 335-339.
24. Blatz MB, Sadan A, Soignet D, Blatz U, Mercante D, Chiche G. Long-term resin bond to densely sintered aluminum oxide ceramic. *J Esthet Restor Dent* 2003; 15: 362-368.

Abstract

Effect of Different Types of Surface Treatment on Shear Bond Strength of Two Luting Resin Cements to Alumina Base Ceramic**Moetamedi M.* - Kianimanesh N.** - Yarmohammadi E.*****

* Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences

** Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences

*** Operative Dentistry

Statement of Problem: One of the most important problems in dentistry is to produce a suitable bond between tooth and all ceramic restoration, but there is little information on the use of resin cements and the importance of different surface treatments on their adhesion to high alumina containing ceramics.

Purpose: The aim of this study was to find the optimal choice of surface treatments and luting cement for bonding to In-Ceram, an aluminum oxide reinforced glass ceramic material. The bond strength of two different luting cement to the ceramic material was evaluated. The effect of surface treatment, etching, sandblasting, and silanizing was also investigated.

Materials and Method: Thirty In-ceram discs were fabricated and assigned to 3 groups. Group 1 specimens were treated with HF and Silane, Group 2 were sandblasted and then silane was applied, Group 3 were treated only with silane. Rely X cement was placed on all specimens and shear bond strength test was done.

After the test, the discs were polished again and treated as previously mentioned in 3 groups. Then they received Panavia F cement and shear bond strength was evaluated using Instron testing machine.

Results: Using Tukey HSD test, it was shown the Panavia F provided higher bond strength values than Rely X cement. One way ANOVA determined that the use of sandblast provided higher bond strength values than other groups. Surface etching with 9.5% HF also increased bond strength in comparison with silanization alone.

Conclusion: Based on the results of this study, the use of Panavia F was better for In-Ceram restorations. Sandblasting is preferred to etching for the increase of bond strength of resin cements to alumina ceramic.

Key words: Resin cement, Surface treatment, Shear bond strength, all ceramic restoration

Shiraz Univ. Dent. J. 2006; 7(1,2): 70-80
