بررسی اثر دو نوع عملیات سطحی بر استحکام باند برشی ونیر پرسلنی به زیرکونیا

دکتر محمد حسین لطفی کامران[۱]- دکتر مهناز حاتمی[۲]- دکتر عباس فلاح تفتی[۱]- دکتر محمد مالک زاده[۳†]

۱- دانشیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران

۲- استادیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران

۳- دستیار تخصصی گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران

The effect of Sandblasting and Laser surface treatment on shear bond strength between zirconia and porcelain veneer

Mohammad Hosain Lotfi Kamran[1], Mahnaz Hatami[2], Abbas Fallah Tafti[1], Mohammad Malekzadeh[3†]

1- Associate Professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Sahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

2- Assistant Professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Sahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

3†- Post-Graduate Student, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Sahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran (M.Malekzadeh@gmail.com)

Background and Aims: To create a good adhesion between porcelain veneers and zirconia restorations has been important issues is the prosthesis. The aim of this study was to identify an effective way to prepare the zirconia surface infrastructure to increase its shear bond strength to the porcelain veneer.

Materials and Methods: 75 samples of zirconia (Y-TZP) cylinders (diameter of 7 mm and a thickness of 3 mm) were fabricated. Based on the surface treatment, specimens were randomly divided into 3 groups: control, air abrasion and Er-YAG laser. After surface treatment, the specimen surfaces were examined by SEM. Using a metal mold, the porcelain was veneered on the zirconia surface and then fired. After thermocycling, the shear bond strength of porcelain to zirconia was measured and then the failure mode of each specimen was analyzed using a stereo-microscope. Data were analyzed by one-way ANOVA and Tukey test.

Results: Significant differences were observed between the mean shear bond strength of different groups (P=0.001). The greatest amount of shear bond strength was observed in the group (S) and the lowest bond strength in the control group. Analysis of failure modes showed no statistically significant difference in the type of failure among study groups. The adhesive failure was predominating failure at the intersection of porcelain veneers.

Conclusion: The highest shear bond strength between zirconia and porcelain was achieved by sandblasting the zirconia surfaces compare with that of Er_YAG application.

Key Words: Bond strength, Zirconia, Laser treatment

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2017;30(3):156-163

† مؤلف مسؤول: نشانی: یزد- بلوار دهه فجر- دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی- گروه آموزشی پروتزهای دندانی
تلفن: ۳۶۲۵۵۸۸۱ نشانی الکترونیک: M.Malekzadeh@gmail.com

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-07]

چکیده

زمینه و هدف: ایجاد اتصال مناسب بین پرسلن ونیر و کور زیرکونیا، سبب افزایش دوام رستوریشن شده و از مسایل مهم در پروتزهای ثابت می‌باشد. هدف از این مطالعه شناخت روشی مؤثر جهت آماده‌سازی سطحی زیرساخت‌های زیرکونیا جهت افزایش استحکام باند برشی پرسلن به سطح زیرکونیا بود.

روش بررسی: تعداد ۷۵ نمونه زیرکونیا (Y-TZP) سیلندری (قطر ۷ میلی‌متر و ضخامت ۳ میلی‌متر) سینتر شدند. بر اساس آماده‌سازی سطحی نمونه‌ها به صورت تصادفی به ۳ گروه کنترل، air abrasion و لیزر Er-YAG تقسیم شده و سطح نمونه‌ها بعد از آماده‌سازی سطحی توسط میکروسکوپ SEM از نظر تغییرات سطحی بررسی شد. با استفاده از یک مولد فلزی، پرسلن بر روی سطح زیرکونیا ونیر و سپس پخت شد. بعد از ترموسایکل، استحکام باند برشی پرسلن به زیرکونیا اندازه‌گیری شده و سپس نوع شکست به وسیله استریومیکروسکوپ بررسی شد. داده‌ها توسط آزمون‌های واریانس یک طرفه (ANOVA) و Tukey مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها: آزمون واریانس یک طرفه، اختلاف معنی‌داری بین میانگین استحکام باند برشی گروه‌های تحت مطالعه نشان داد (P=۰/۰۰۱). بیشترین مقدار استحکام باند برشی در گروه سندبلاست (S) و کمترین استحکام باند در گروه کنترل (C) دیده شد. آنالیز داده‌های نوع شکست نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری در نوع شکست در ۳ گروه مورد بررسی وجود نداشت و شکست Adhesive بالاترین میزان شکست در فصل مشترک ونیر سرامیکی بود.

نتیجه‌گیری: بیشترین مقدار استحکام باند برشی بین زیرکونیا و پرسلن با سندبلاست نمودن سطوح زیرکونیا در مقایسه با کاربرد لیزر Er-YAG به دست آمد.

کلید واژه‌ها: استحکام باند، زیرکونیا، درمان با لیزر

وصول:۹۶/۰۲/۱۷ اصلاح نهایی:۹۶/۰۹/۰۱ تأیید چاپ:۹۶/۰۹/۰۶

مقدمه

از آنجایی که تقاضا برای رستوریشن‌های بدون فلز روز به روز فزونی می‌یابد (۱)، استفاده از انواع سرامیک‌ها به لحاظ تأمین زیبایی مطلوب، انتقال نور، سازگاری بافتی، مقاومت به اسید و پلاک، ماهیت خنثی و همچنین عدم خوردگی، عدم نمایش لبه‌های تیره مارجین‌ها و عدم حساسیت دمایی گسترش قابل توجهی پیدا کرده است (۲،۳) و همچنین از لحاظ رنگ، بافت سطحی و شفافیت (Translucency) با دندان‌های طبیعی مطابق می‌باشد (۴).

سرامیک‌ها با وجود استحکام در مقابل فشار، به صورت ذاتی شکننده بوده و در برابر استرس‌های کششی و چرخشی ضعیف می‌باشند (۵). البته این مشکل با تأمین ساپورت از یک ماده زیرساخت، قابل حل است که این ماده می‌تواند فلز، سرامیک و یا زیرساخت‌ها باشد (۶). با افزودن ۵۰٪ وزنی زیرکونیا به گلاس پرسلن، افزایشی به میزان ۸۰-۲۰ درصد در استحکام خمشی و مقاومت شکستگی آن در مقایسه با پرسلن تنها گزارش شده است. در بین مواد تمام سرامیک استفاده از زیرکونیا و لیتیوم دی سیلیکات به دلیل ویژگی‌های مکانیکی آن‌ها خیلی رایج می‌باشد (۷).

در سال‌های اخیر استفاده از زیرکونیا در دندانپزشکی فزونی یافته و پلی‌کریستال‌های زیرکونیایی محدودیت‌های کاربرد مواد تمام سرامیکی را کاهش داده است (۸). ثبات شیمیایی منحصر به فرد، خصوصیات مکانیکی عالی، زیبایی رنگ و استفاده همزمان از تکنولوژی CAD/CAM در آن‌ها موجب شده است که زیرکونیا به عنوان یک ماده کور انتخابی در درمان‌های متعدد پروتزی مورد استفاده قرار بگیرد (۹). همچنین، بریج‌های زیرکونیایی ماندگاری بیشتری در مقایسه با سایر سرامیک‌های دندانی نشان داده‌اند (۱۰). زیرکونیا به صورت Y-TZP یا زیرکونیا تتراگونال پلی کریستال پایدار شده توسط اکسید ایتریم در مقایسه با دیگر سرامیک‌ها از جذابیت بالاتری به دلیل بالاترین استحکام خمشی (۹۰۰-۱۰۰۰ Mpa) و بالاترین مقاومت به شکست (۹-۱۰ Mpa) و زیبایی بیشتر برخوردارست (۱۱،۱۲). از معایب رستوریشن‌های با پایه زیرکونیا می‌توان به اپک بودن آن اشاره کرد، اگرچه فریم ورک‌های زیرکونیا نسبت به انواع فلزی زیباتر هستند ولی بسیار سفید و اپک می‌باشند، بنابراین باید بوسیله یک سرامیک ونیر نیمه شفاف به منظور به دست آوردن ظاهر زیبا پوشانده شود (۱۳).

مطالعات قبلی نشان داده‌اند که علی‌رغم استحکام بالای زیرکونیا، باند بین کور و پرسلن ضعیف است (۱۴). این نقص رستوریشن را مستعد پریدگی سرامیک ونیر می‌کند (۱۵). باند مؤثر بین سرامیک Y-TZP به ونیر پرسلنی یک ضرورت برای عملکرد طولانی مدت ترمیم‌های سرامیکی و برای دستیابی به مزایای متعدد مواد کور در پروتزهای دندانی است تا بتوانند استرس‌های فانکشنال را از ونیرهای زیبایی به فریم‌ورک زیرین انتقال دهند (۱۶،۱۷) یک پرسلن ونیر ضعیف، موفقیت و دوام یک زیر ساختار را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد و ممکن است منجر به

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-07]

شکست آن در کلینیک شود (۱۸). به منظور حذف این شکست‌ها محققین برای بهبود استحکام باند بین زیرکونیا و ونیر سرامیکی و یا سمان، عملیات‌های سطحی مختلفی نظیر اسید اچ (۱۶)، air abrasion (۲۴-۱۹)، کاربرد لاینر (۱۹،۲۱،۲۴،۲۵)، پالیش (۱۹،۲۶)، سایش (۲۰)، پوشش سیلیکا (۱۹) و لیزر اچ (۲۴) بر روی زیر ساختارهای سرامیکی انجام داده‌اند. هدف از عملیات سطحی زیرکونیا، افزایش خشونت سطحی، بالا بردن انرژی سطحی، افزایش قابلیت ترکنندگی و بنابراین بهبود چسبندگی بین دو سطح می‌باشد (۲۵). تکنیک اسید اچ به خاطر عدم وجود فاز گلاس (شیشه) در سرامیک‌های با استحکام بالا نظیر زیرکونیا مناسب نمی‌باشد (۲۶). تکنیک دیگری که به صورت گسترده‌ای به کار برده می‌شود، air abrasion سطح زیرکونیا توسط ذرات آلومینیوم اکساید است. مطالعات نشان می‌دهد که هواسایی با اندازه ذرات مختلف اکسید آلومینیوم باعث افزایش سطح باند شونده شده و همچنین باعث برداشته شدن لایه‌های آلوده کننده سطحی می‌شود (۲۷،۲۸).

اخیراً به علت پیشرفت در تکنیک‌های لیزر برخی از مطالعات استفاده از آن را به منظور افزایش استحکام باند زیرکونیا Y-TZP به ساختار دندان پیشنهاد کرده‌اند (۲۹). هم زمان از لیزرهای گوناگونی مانند لیزر Er-YAG (اربیوم- یاتریوم- آلومینیوم- گارنت) (۳۰،۳۱)، Nd-YAG (نئومیدیم- یاتریوم- آلومینیوم- گارنت) (۲۶،۳۲)، Er, cr-YSGG (اربیوم- کروم- یاتریوم- اسکاندینیوم- گالیوم- گارنت) (۳۳،۳۴) و CO2 (۳۵) جهت آماده‌سازی سطح سرامیک استفاده شده است و نتایج متفاوتی نیز در این زمینه گزارش شده است (۳۶). با توجه به نتایج مختلفی که در مطالعات در مورد تاثیر عملیات سطحی بر باند ونیر پرسلنی و زیرکونیا به دست آمده است، هدف از این مطالعه تأثیر لیزر و هواسایی (air abrasion) بر استحکام باند پرسلن ونیر به زیرکونیا سینتر شده در شرایط یکسان بود.

روش بررسی

در این مطالعه ۷۵ عدد دیسک زیرکونیای Y-TZP (ZirkonZahn, GmbH, Bruneck, Italy) به قطر ۷ میلی‌متر و ضخامت ۳ میلی‌متر از بلوک‌های سینتر نشده به وسیله تکنیک Copy Milling توسط (ZirkonZahn.GmbH, Bruneck, Italy) Milling Machine طبق دستور کارخانه آماده شد. نمونه‌ها در کوره (Programat s1, Ivoclar vivadent, Liechtenstein) در دمای ۱۵۰۰ سانتی‌گراد بر طبق دستوالعمل سازنده سینتر شده و سپس سطح آن‌ها جهت یکپارچه سازی با کاغذ سنباده سیلیکون کارباید (English Abrasives, London, UK) ۶۰۰، ۸۰۰ و ۱۲۰۰ دانه (grit) به همراه آب و به مدت ۱۵ ثانیه پالیش گردید تا سطوح استاندارد حاصل شود. نمونه‌ها در دستگاه اولتراسونیک در حلال ایزوپروپیل برای مدت ۳ دقیقه تمیز و قبل از آماده‌سازی سطحی با پوار هوا خشک شدند. سپس نمونه‌ها بر اساس روش آماده‌سازی سطحی به صورت تصادفی به ۵ گروه تقسیم شدند که شامل:

گروه C: گروه کنترل، بدون انجام هیچ گونه آماده‌سازی سطحی.

گروه A: گروه air abrasion، که آماده‌سازی آن با ذرات Al_2O_3 با سایز ۸۰ میکرون، فشار ۳ bar و فاصله ۱۰ میلی‌متر به مدت ۱۰ ثانیه انجام شد.

گروه E: گروه لیزر، (Lightwalker, Fotona D.D., Slovenia) Er-YAG که آماده‌سازی آن‌ها به مدت ۱۵ ثانیه، توان ۲ وات، شدت انرژی ۲۰۰ میلی ژول و فرکانس ۱۰ هرتز به صورت پالس مد و با طول موج ۲/۹۴ میکرومتر و مدت هر پالس ۷۰۰ میکروثانیه، با فاصله ۱۰ میلی‌متری همراه با سرد کننده اسپری آب و هوا و عمود بر سطح صفحه زیرکونیا انجام گرفت.

با توجه به اینکه در مطالعات مختلف از پارامترهای متفاوتی جهت تابش لیزر استفاده شده است و هنوز پارامترها و شدت ایده‌آل و یکسانی مشخص نگردیده است لذا مؤثرترین پارامترها و شدت جهت تأثیر روی سطح دیسک‌های زیرکونیا Y-TZP انتخاب شد (۱۷،۳۷-۴۱). بعد از عملیات سطحی از هر گروه یک نمونه انتخاب و مانت شد. سطح نمونه‌ها با یک لایه طلا به منظور ایجاد رسانایی الکتریکی در سطح پوشانده شد و سپس سطح آن‌ها به وسیله میکروسکوپ الکترونی SEM در بزرگنمایی ×۵۰۰ و ×۱۰۰۰ جهت بررسی تغییرات سطحی و اختلاف توپوگرافی، مورد بررسی قرار گرفت.

پرسلن ونیر (VitaVm9, Vitazahnfabrik, Germany) بر روی سطح زیرکونیا با استفاده از یک مولد به شکل سیلندر فلزی (قطر ۵ میلی‌متر و طول ۳ میلی‌متر) بر اساس دستورالعمل کارخانه تولیدکننده، قرار داده شد و سپس در یک کوره خلاء (AT300, KFP Dental, Iran) در دمای ۷۶۰ درجه سانتی‌گراد تحت پخت قرار گرفتند. تمام

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-07]

نمونه‌ها به وسیله اولتراسونیک و آب مقطر برای ۳ دقیقه شسته شده و به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. برای نزدیک شدن به شرایط دهان، نمونه‌ها به تعداد ۱۰۰ سیکل تحت عملیات ترموسایکل (حمام Thermocycling) بین حمام ۵ تا ۵۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. زمان قرار گرفتن در هر مرحله ۳۰ ثانیه و زمان انتقال بین حمام‌ها ۱۵ ثانیه بود. پس از آن استحکام باند برشی نمونه‌ها توسط دستگاه آزمون یونیورسال (Lloyd LF plus, Ametek Inc., Leicester, UK) با سرعت بارگذاری $1^{mm}/_{min}$ تعیین شد. مقادیر استحکام باند بر حسب Mpa اندازه‌گیری شد. نوع شکست کلیه نمونه‌ها بعد از انجام آزمون استحکام باند برشی توسط استریومیکروسکوپ (StemiDV4; Carl Zeiss, Germany) با بزرگنمایی ×۴۰ مورد بررسی قرار گرفت. نوع شکست توسط تقسیم‌بندی زیر مشخص گردید:

شکست ادهزیو: اگر لایه ونیر شده کاملاً از زیرکونیا جدا شود.

شکست کوهزیو: اگر ونیر سرامیکی یا توده کور زیرکونیایی دچار شکست شود.

شکست Mix: اگر هم زمان هر دو نوع شکست ادهزیو و کوهزیو اتفاق بیفتد.

مقایسه آماری تحقیق با آزمون واریانس یک طرفه و آزمون Tukey انجام شد.

یافته‌ها

بیشترین مقدار استحکام باند در گروه سندبلاست (S) و کمترین استحکام باند در گروه کنترل (C) به دست آمد. آزمون واریانس یک طرفه ANOVA، اختلاف معنی‌داری بین میانگین استحکام باند برشی گروه‌های تحت مطالعه نشان داد (P=۰/۰۰۱) (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار مقادیر استحکام باند برشی ونیر پرسلن فلدسپاتیک به زیرکونیا (مگاپاسکال).

گروه	میانگین	انحراف معیار	فاصله اطمینان از میانگین	
			حداکثر استحکام	حداقل استحکام
گروه کنترل	۲۴/۰۷۸۰	۲/۰۰۳۰۰	۲۵/۱۸۷۲	۲۲/۹۶۸۸
سندبلاست	۲۸/۹۹۷۳	۴/۸۵۰۳۲	۳۱/۶۸۳۴	۲۶/۳۱۱۳
لیزرEr:YAG	۲۵/۲۷۰۷	۲/۱۹۷۷۴	۲۶/۴۸۷۷	۲۴/۰۵۳۶

جدول ۲- مقایسه دو به دو گروه‌ها بر حسب میانگین استحکام باند تست Tukey

گروه‌ها	آماده‌سازی	P-value
گروه کنترل	سندبلاست	۰/۰۱۱
	لیزر Er:YAG	۰/۹۲۶
سندبلاست	لیزر Er:YAG	۰/۰۹۴

جدول ۳- مقایسه فراوانی انواع شکست بر حسب ۳ گروه مورد بررسی

آماده‌سازی سطحی	نوع شکست			
	Adhesive	Mixed	Cohesive	جمع
گروه کنترل	۱۴ ۹۳٪/۳	۱ ۶٪/۷	۰ ۰٪/۰	۱۵ ۱۰۰٪
سندبلاست	۱۲ ٪۸۰/۰	۲ ٪۱۳/۳	۱ ٪۶/۷	۱۵ ۱۰۰٪
لیزرEr:YAG	۱۴ ٪۹۳/۳	۱ ٪۶/۷	۰ ٪۰/۰	۱۵ ۱۰۰٪

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-07]

در مقایسه گروه‌های مورد مطالعه به صورت دو به دو با استفاده از تست Tukey، فقط بین گروه‌های کنترل با سندبلاست (S) اختلاف معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) (جدول ۲).

بر اساس آنالیز داده‌های نوع شکست توسط آزمون Fisher- exact مشخص گردید که اختلاف آماری معنی‌داری در نوع شکست در ۳ گروه مورد بررسی وجود ندارد، ولیکن شکست Adhesive بالاترین میزان شکست در فصل مشترک ونیر سرامیک بود (۸۸/۸٪) و شکست Mix با شیوع کمتر (۸/۹٪) و شکست Cohesive در ونیر سرامیک تقریباً ناچیز بود(۲/۲٪) (جدول ۳).

مشاهدات میکروسکوپ الکترونی

در ارزیابی سطح نمونه‌ها توسط میکروسکوپ الکترونی SEM در بزرگنمایی ×۱۰۰۰ در گروه کنترل شیارهای خطی که در اثر پالیش توسط کاغذ سنباده شکل گرفته مشاهده شد. سطح آماده‌سازی شده توسط سندبلاست با ذرات Al2o3 خشونت سطحی بیشتری ناشی از ترک‌های میکرونی در مقایسه با گروه کنترل نشان می‌دادند. در نمونه‌های آماده‌سازی شده به روش لیزر نیز این تغییرات سطحی مشاهده شد ولی خشونت سطحی نمونه‌ها کمتر بود و خلل و فرج‌ها از نظر سایز و تعداد در مقایسه با گروه آماده‌سازی شده با سندبلاست کاهش یافته بود.

بحث و نتیجه‌گیری

باند مؤثر بین زیرکونیا و پرسلن لازمه دوام مطمئن و یک ضرورت برای عملکرد طولانی مدت ترمیم‌های زیرکونیاست (۱۸). شکست بالینی FPD های زیرکونیا اغلب به دلیل شکستگی یا Chipping سرامیک ونیر رخ می‌دهد که این مشکل باید با بدست آوردن چسبندگی بیشتر بین کور زیرکونیا و پرسلن ونیر حل شود (۴۲). برای حذف این شکست‌ها محققین به منظور بهبود استحکام باند پرسلن ونیر با زیرکونیا، عملیات سطحی مختلفی بر روی زیرکونیا انجام دادند (۱۵). مطالعه حاضر که از نوع مطالعه تجربی آزمایشگاهی است، اثر ۲ روش آماده‌سازی سطحی air abrasion با ذرات Al2O3 و لیزر Er-YAG روی سطح زیرکونیای Y- TZP بر تغییرات سطحی و استحکام باند برشی پرسلن ونیر فلدسپاتیک به سرامیک زیرکونیای Y-TZPرا مورد بررسی قرار داد. سندبلاست یکی از روش‌هایی است که غالباً در ایجاد خشونت سطحی استفاده می‌شود (۱۶). اثر مثبت سندبلاست در افزایش استحکام باند برشی پرسلن به زیرکونیا، در مطالعه حاضر نیز تأیید شد. یافته‌های حاصل از این مطالعه نشان داد، گروهی که آماده‌سازی آن با روش سندبلاست با ذرات Al2O3 انجام شده بود دارای بیشترین استحکام باند برشی با سطح زیرکونیای Y-TZP بود. در مطالعات مشابه، Calvacanti و همکاران (۴۳) طبق نتایج مشاهدات تصاویر میکروسکوپ الکترونی گزارش کردند که سندبلاست روش کاملاً مؤثری در ایجاد تغییرات سطحی در سطح زیرکونیای Y-TZP در مقایسه با روش لیزر با پارامترهای استفاده شده در مطالعه خود می‌باشد. Kara و همکاران (۴۴) در مطالعه‌ای اثر روش‌های مختلف آماده‌سازی سطحی سندبلاست، اچینگ با اسید و تابش لیزر در خشونت سطحی و استحکام باند سرامیک‌های Low Fusing را بررسی و گزارش کردند که استحکام باند برشی نمونه‌ها تحت تاثیر نوع آماده‌سازی آن‌ها بوده و روش سندبلاست مقادیر استحکام باند بیشتری در مقایسه با سایر گروه‌ها به همراه داشت. از طرفی خشونت سطحی گروه سندبلاست نیز نسبت به دو گروه دیگر بیشتر بود که شاید بتواند دلیل استحکام باند بیشتر در این گروه باشد. همچنین Elsaka (۴۵) در مطالعه‌ای بر روی اثرات آماده‌سازی‌های سطحی بر روی خواص سطحی انواع مختلف زیرکونیا و چسبندگی زیرکونیا به پرسلن ونیر نتیجه گرفتند که آماده‌سازی سطحی زیرکونیا با روش سندبلاست، چسبندگی بین زیرکونیا و ونیر را به طور قابل توجهی بهبود نمی‌بخشد. در مطالعه حاضر air abrasion با ذرات Al2O3 با سایز ۸۰ میکرونی، فشار ۳ بار، فاصله ۱۰ میلی‌متر از سطح سرامیک و به مدت ۱۰ ثانیه انجام شد. علت اختلاف در نتایج مطالعات ذکر شده با مطالعه حاضر، می‌تواند ناشی از اختلاف در پارامترهای، ذرات آلومینیوم اکساید خشن‌تر، سایش در زمان طولانی‌تر و فشار بالاتر و همین طور نوع زیرکونیای استفاده شده باشد. زمانی که از سندبلاست مخصوصا زمانی که از ذرات بزرگتر و فشار بیشتر و زمان طولانی‌تر استفاده می‌کنیم در سطح زیرکونیا تغییر از فاز تتراگونال به مونوکلینیک اتفاق می‌افتد. افزایش فاز مونوکلینیک منجر به ریزترک‌هایی در فاز شیشه سرامیک ونیر شده که می‌تواند باعث کاهش استحکام باند شود (۴۶). استفاده از اشعه لیزر یک روش جایگزین و نوآورانه برای خشن کردن سطح می‌باشد (۴۷). روش آماده‌سازی سطحی با لیزر که به روش اچینگ با لیزر معروف است به دلیل ایجاد حرارت باعث ایجاد گودی‌ها و فرورفتگی‌هایی در

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-07]

سطح زیرکونیا می‌شود که مسئول ایجاد گیر مکانیکال ما بین سطح زیرکونیا و ونیر پرسلن می‌باشد، که این الگوی اچینگ در مطالعه اخیر نیز در نمای میکروسکوپ الکترونی مشاهده شد (۲۹). Kirmali و همکاران (۳۰) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که مقدار استحکام باند در گروه سندبلاست و گروه لیزر Er-YAG افزایش پیدا کرد ولی اختلاف بین گروه لیزر Er-YAG و گروه کنترل و همچنین گروه سندبلاست و گروه کنترل از نظر آماری معنی‌دار نبود در مطالعه حاضر نیز لیزر Er-YAG و سندبلاست سبب افزایش استحکام باند شد ولی فقط اختلاف بین گروه سندبلاست و گروه کنترل از نظر آماری معنی‌دار بود، شاید دلیل این اختلاف استفاده از فشار بیشتر در عملیات سندبلاست در مطالعه حاضر نسبت به مطالعه فوق باشد. Akyil و همکاران (۴۸) در نمونه‌های زیرکونیا که مورد تشعشع لیزر Nd-YAG قرار گرفته بودند کاهش استحکام باند برشی را در مقایسه با گروه سندبلاست و لیزر Er-YAG گزارش کردند در حالی که افزایش استحکام باند را در گروه لیزر Er-YAG مشاهده کردند.

Akin و همکاران (۴۹) در مطالعه خود بر روی تأثیر روش‌های air abrasion با ذرات AL2O3 و لیزرهای مختلف روی استحکام باند برشی بین رزین و زیرکونیا، به این نتیجه رسیدند که پرتوتابی با لیزر Nd-YAG و لیزر Er-YAG در نوع تماسی به صورت معنی‌داری مقدار استحکام باند بالاتری نسبت به گروه‌های دیگر نشان داد. Matani و همکاران (۳۶) در یک مطالعه به منظور بررسی تأثیر پوشش آزمایشی بر روی بهبود استحکام باند بین زیرکونیا و سرامیک ونیر، به این نتیجه رسیدند که گروه با پوشش آزمایشی، بیشترین مقدار استحکام باند برشی و خشونت سطحی و کمترین مقدار فاز مونوکلینیک باقی مانده را در مقایسه با گروه air abrasion و گروه لیزر Er-YAG نشان داد و همچنین air abrasion فقط به صورت مرزی سبب بهبود SBS (Shear Bond Strength) می‌شود. تمام گروه‌ها از نظر آماری مقدار استحکام باند برشی بالاتری در مقایسه با گروه کنترل نشان دادند و گروه لیزر Er-YAG مقدار استحکام باند برشی بالاتر و خشونت سطحی بیشتر نسبت به گروه کنترل و گروه سایش توسط هوا نشان دادند ولی این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود. در مطالعه حاضر همان گونه که در تصاویر میکروسکوپ الکترونی مشاهده شد لیزر Er-YAG باعث افزایش خشونت در سطح زیرکونیا بدون ایجاد ترک گردید ولی باند پرسلن را به طور معنی‌داری افزایش نداد. لیزر Er-YAG به خوبی جذب سطح زیرکونیا نمی‌شود به همین علت به منظور افزایش جذب انرژی، سطح سرامیک زیرکونیا با پودر گرافیت پوشش داده می‌شود که شاید یکی از دلایل اختلاف نتایج مطالعه حاضر با مطالعه فوق عدم پوشش سطح زیرکونیا با پودر گرافیت حین استفاده از لیزر Er-YAG باشد. در مطالعه‌ای که Yilmaz-savas و همکاران (۵۰) به منظور بررسی عملیات مختلف سطحی بر استحکام باند برشی سرامیک ونیر به زیرکونیا انجام دادند، بالاترین استحکام باند برشی در گروه لیزر Femtosecond دیده شد که بعد از آن به ترتیب گروه سندبلاست، گروه کنترل و گروه لیزر Er-YAG بیشترین استحکام باند برشی را داشتند ولی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین گروه کنترل و گروه‌های عملیات سطحی شده وجود نداشت. در مطالعه حاضر نیز فقط اختلاف بین گروه کنترل و سندبلاست از نظر استحکام باند برشی معنی‌دار بود که شاید بتوان علت آن را در تکنولوژی ونیر کردن متفاوت و همچنین جنس ماده ونیر مختلف در مطالعه ما دانست. در مطالعه فوق ونیر توسط CAD/CAM تهیه و سپس توسط سرامیک گلاس بر روی زیرکونیا فیوز شده بود. دلایل دیگر اختلاف در نتایج ممکن است تفاوت در روش‌های آماده‌سازی سطحی به وسیله لیزر باشد. افزایش در انرژی خروجی و تعداد پالس پرتوهای لیزر منجر به افزایش دانسیته انرژی (Energy Density) و تأثیر گرمایی (کاهش محتوی فاز مونوکلینیک) روی سطوح می‌گردد. اگرچه نوع شکست یکی از جنبه‌های مهم تست‌های استحکام باند می‌باشد (۱۷). در مطالعه حاضر هر یک از نمونه‌ها بعد از دباند شدن جهت تعیین نوع شکست با استفاده از میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفتند. در این بررسی شکست کوهزیو اندکی مشاهده گردید. اکثر شکست‌ها از نوع ادهزیو و سپس mixed بود.

Cavalcanti و همکاران (۴۳) و Akin و همکاران (۴۹) در بررسی‌های خود در تعیین نوع شکست بین نمونه‌های زیرکونیا و سمان رزینی دریافتند که شکست ادهزیو رایج‌ترین نوع شکست بود. Kirmali و همکاران (۳۹) در مطالعه خود به منظور بررسی استحکام باند ونیر پرسلن به زیرکونیا بیشترین نوع شکست را از نوع ادهزیو اعلام کردند که نتایج مطالعات فوق مشابه نتایج آنالیز شکست در مطالعه حاضر می‌باشد. مشاهده درصد بالایی از شکست ادهزیو شاید نشان دهنده این

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-07]

مطلب باشد که هیچ یک از روش های عملیات سطحی در عین افزایش استحکام باند نتوانسته است استحکام را در حد ایده‌آل افزایش دهد. در تحقیق حاضر نتایج حاصل از آنالیز SEM مؤید آن است که سندبلاست خشونت سطحی بیشتری نسبت به نمونه‌های تحت تابش لیزر نشان داده است.

با توجه به محدودیت های این مطالعه، نتایج زیرحاصل شد:

۱- سندبلاست کردن سطح زیرکونیا قبل از ونیر پرسلن استحکام باند برشی بالاتری نسبت به روش تابش لیزر ایجاد می‌کند و سطوح آماده‌سازی شده با روش سندبلاست در مقایسه با روش لیزر خلل و فرج و فلس‌های بیشتری بر روی سطح زیرکونیا ایجاد می‌نماید.

۲- افزایش استحکام باند بین زیرکونیا و ونیر پرسلن با تابش لیزر Er-YAG ایجاد نمی‌شود.

۳- رایج‌ترین نوع الگوی شکست در رستوریشن های زیرکونیایی ونیر شده با پرسلن های معمولی ، از نوع شکست Adhesive می‌باشد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه حاصل پایان نامه دانشجویی شماره ۱۲۷ ت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد می باشد. لذا بدین وسیله مراتب قدردانی خود را اعلام می‌داریم.

منابع:

1- Donovan TE, Chee W. Conservative indirect restorations for posterior teeth. Cast versus bonded ceramic. Dent Clin North Am. 1993;37(3):433-43.

2- Seghi RR, Sorensen JA. Relative flexural strength of six new ceramic materials. Int J Prosthodont. 1995;8(3):239-46.

3- Rosenblum MA, Schulman A. A review of all-ceramic restorations. J Am Dent Assoc. 1997;128(3):297-307.

4- Kelly JR, Nishimura I, Campbell SD. Ceramics in dentistry: historical roots and current perspectives. J Prosthet Dent. 1996;75(1):18-32.

5- Phillips RW. Skinner's science of dental materials (ed 7) WB Saunders Co.

6- Campbell SD. A comparative strength study of metal ceramic and all-ceramic esthetic materials: Modulus of rupture. J Prosthet Dent. 1989;62(4):476-9.

7- Masayuki K, Ishikawa K, Kuwayama N. Effects of zirconia addition on fracture toughness and bending strength of dental porcelains. Dent Mater J. 1990;9(2):181-92,230.

8- Guess PC, Kuliš A, Witkowski S, Wolkewitz M, Zhang Y, Strub JR. Shear bond strengths between different zirconia cores and veneering ceramics and their susceptibility to thermocycling. Dent Mater. 2008;24(11):1556-67.

9- Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Brägger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. Clin oral implants Res. 2004;15(6):625-42.

10- Fischer J, Stawarczyk B, Hämmerle C. Flexural strength of veneering ceramics for zirconia. J dent. 2008;36(5):316-21.

11- Manicone PF, Iommetti PR, Raffaelli L. An overview of zirconia ceramics: basic properties and clinical applications. J Dent 2007;35(11):819-26.

12- Raigrodski AJ. Contemporary materials and technologies for all-ceramic fixed partial dentures: a review of the literature. The J Prosthet Dent. 2004;92(6):557-62.

13- Sundh A, Sjögren G. A comparison of fracture strength of yttrium-oxide-partially-stabilized zirconia ceramic crowns with varying core thickness, shapes and veneer ceramics. J Oral Rehabil. 2004;31(7):682-8.

14- Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillips' science of dental materials: Elsevier Health Sciences;2013.

15- Aboushelib MN, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Microtensile bond strength of different components of core veneered all-ceramic restorations: Part II: Zirconia veneering ceramics. Dent Mater. 2006;22(9):857-63.

16- Fischer J, Grohmann P, Stawarczyk B. Effect of zirconia surface treatments on the shear strength of zirconia/veneering ceramic composites. Dent Mater J. 2008;27(3):448-54.

17- Della Bona A, Borba M, Benetti P, Pecho OE, Alessandretti R, Mosele JC, et al. Adhesion to dental ceramics. Curr Oral Health Rep. 2014;1(4):232-8.

18- Dündar M, Özcan M, Gökçe B, Çömlekoğlu E, Leite F, Valandro LF. Comparison of two bond strength testing methodologies for bilayered all-ceramics. Dent Mater. 2007;23(5):630-6.

19- Mosharraf R, Rismanchian M, Savabi O, Ashtiani AH. Influence of surface modification techniques on shear bond strength between different zirconia cores and veneering ceramics. J Adv Prosthodont. 2011;3(4):221-8.

20- Kim H-J, Lim H-P, Park Y-J, Vang M-S. Effect of zirconia surface treatments on the shear bond strength of veneering ceramic. J Prosthet Dent. 2011;105(5):315-22.

21- Harding AB, Norling BK, Teixeira EC. The effect of surface treatment of the interfacial surface on fatigue-related microtensile bond strength of milled zirconia to veneering porcelain. J Prosthodont. 2012;21(5):346-52.

22- Gomes AL, Castillo-Oyagüe R, Lynch CD, Montero J, Albaladejo A. Influence of sandblasting granulometry and resin cement composition on microtensile bond strength to zirconia ceramic for dental prosthetic frameworks. J Dent. 2013;41(1):31-41.

23- Liu D, Matinlinna JP, Tsoi JK-H, Pow EH, Miyazaki T, Shibata Y, et al. A new modified laser pretreatment for porcelain zirconia bonding. Dent Mater. 2013;29(5):559-65.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-07]

24- Aboushelib MN, De Jager N, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Microtensile bond strength of different components of core veneered all-ceramic restorations. Dent Mater. 2005;21(10):984-91.

25- Kouki T, Yoshinari M. Influence of surface treatment on bond strength of veneering ceramics fused to zirconia. Dent Mater J. 2012;31(2):287-96.

26- Spohr AM, Borges GA, Júnior LHB, Mota EG, Oshima HMS. Surface modification of In-Ceram Zirconia ceramic by Nd-YAG laser, Rocatec system, or aluminum oxide sandblasting and its bond strength to a resin cement. Photomed Laser Surg. 2008;26(3):203-8.

27- Curtis AR, Wright AJ, Fleming GJ. The influence of surface modification techniques on the performance of a Y-TZP dental ceramic. J Dent. 2006;34(3):195-206.

28- Kumbuloglu O, Lassila L, User A, Vallittu P. Bonding of resin composite luting cements to zirconium oxide by two air-particle abrasion methods. Oper Dent. 2006;31(2):248-55.

29- Foxton RM, Cavalcanti AN, Nakajima M, Pilecki P, Sherriff M, Melo L, et al. Durability of resin cement bond to aluminium oxide and zirconia ceramics after air abrasion and laser treatment. J Prosthodont. 2011;20(2):84-92.

30- Kirmali O, Akin H, Ozdemir AK. Shear bond strength of veneering ceramic to zirconia core after different surface treatments. Photomed Laser Surg. 2013;31(6):261-8.

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

32- Usumez A, Hamdemirci N, Koroglu BY, Simsek I, Parlar O, Sari T. Bond strength of resin cement to zirconia ceramic with different surface treatments. Lasers Med Sci. 2013;28(1):259-66.

33- Kursoglu P, Motro PFK, Yurdaguven H. Shear bond strength of resin cement to an acid etched and a laser irradiated ceramic surface. J Adv Prosthodont. 2013;5(2):98-103.

34- Usumez A, Aykent F. Bond strengths of porcelain laminate veneers to tooth surfaces prepared with acid and Er, Cr: YSGG laser etching. J Prosthet Dent. 2003 Jul;90(1):24-30

35- Ural Ç, Külünk T, Külünk Ş, Kurt M. The effect of laser treatment on bonding between zirconia ceramic surface and resin cement. Acta Odontol Scand. 2010;68(6):354-9.

36- Matani JD, Kheur M, Jambhekar SS, Bhargava P, Londhe A. Evaluation of experimental coating to improve the zirconia-veneering ceramic bond strength. J Prosthodont. 2014;23(8):626-33.

37- Wolfart M, Lehmann F, Wolfart S, Kern M. Durability of the resin bond strength to zirconia ceramic after using different surface conditioning methods. Dent Mater. 2007;23(1):45-50.

38- Subaşı MG, Demir N, Kara Ö, Ozturk AN, Özel F. Mechanical properties of zirconia after different surface treatments and repeated firings. J Adv Prosthodont. 2014;462-7(6)6.

39- Kirmali O, Akin H, Kapdan A. Evaluation of the surface roughness of zirconia ceramics after different surface treatments. Acta Odontol Scand. 2014;72(6):432-9.

40- Yassaei S, Aghili HA, Davari A, Mostafavi SMS. effect of four methods of surface treatment on shear bond strength of orthodontic brackets to zirconium. J Dent. 2015;12(4):281.

41- Kasraei S, Rezaei-Soufi L, Heidari B, Vafaee F. Bond strength of resin cement to CO2 and Er: YAG laser-treated zirconia ceramic. Restor Dent & Endodont. 2014;39(4):296-302.

42- Sailer I, Feher A, Filser F, Luthy H, Gauckler LJ, Scharer P, et al. Prospective clinical study of zirconia posterior fixed partial dentures: 3-year follow-up. Quintessence Int. 2006 Oct;37(9):685.

43- Cavalcanti AN, Foxton RM, Watson TF, Oliveira MT, Giannini M, Marchi GM. Bond strength of resin cements to a zirconia ceramic with different surface treatments. Oper Dent. 2009;34(3):280-7.

44- Kara HB, Ozturk AN, Aykent F, Koc O, Ozturk B. The effect of different surface treatments on roughnessand bond strength in low fusing ceramics. Lasers in Med Sci. 2011;26(5):599-604.

45- Elsaka SE. Influence of surface treatments on the surface properties of different zirconia cores and adhesion of zirconia-veneering ceramic systems. Dent Mater. 2013;29(10):e239-e51.

46- Kosmač T, Oblak Č, Marion L. The effects of dental grinding and sandblasting on ageing and fatigue behavior of dental zirconia (Y-TZP) ceramics. J Eur Ceram Soc. 2008;28(5):1085-90.

47- Paranhos MP, Burnett Jr LH, Magne P. Effect of Nd: YAG laser and CO 2 laser treatment on the resin bond strength to zirconia ceramic. Quintessence Int. 2011;42(1).

48- Akyil MŞ, Uzun İH, Bayindir F. Bond strength of resin cement to yttrium-stabilized tetragonal zirconia ceramic treated with air abrasion, silica coating, and laser irradiation. Photomed Laser Surg. 2010;28(6):801-8.

49- Akin H, Ozkurt Z, Kirmali O, Kazazoglu E, Ozdemir AK. Shear bond strength of resin cement to zirconia ceramic after aluminum oxide sandblasting and various laser treatments. Photomed Laser Surgery. 2011;29(12):797-802.

50- Yilmaz-Savas T, Demir N, Ozturk AN, Kilic HS. Effect of different surface treatments on the bond strength of lithium disilicate ceramic to the zirconia core. photomed laser surg. 2016;34(6):236-43.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-07]