مقایسه استحکام برشی باند سه سیستم Repair متال سرامیک داخل دهانی

دکتر فریدون پرنیا*، دکتر علی حافظ قرآن*، دکتر شیما صفائیان**

چکیده

سابقه و هدف: رستوریشن‌های متال-سرامیک، به دلایل مختلفی دچار شکست می‌شوند که در پاره‌ای از موارد ترمیم آنها اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. روش‌های مختلف آماده‌سازی به همراه استفاده ازمواد repair برای این منظور معرفی شده‌اند. با توجه به اهمیت موضوع، تحقیق حاضر با هدف تعیین مقادیراستحکام باند برشی سه سیستم repair متال-سرامیک داخل دهانی صورت پذیرفت.

مواد و روشها: در تحقیق تجربی-آزمایشگاهی حاضر ۳۰ نمونه سیلندری شکل فلزی THERMABON SUPER CAST و ۳۰ نمونه پرسلنیCERAMCO3 PFZ ساخته شدند. پس ازمدفون کردن دررینگ وآماده سازی سطح، مواد repair شامل Ultradent، Ivoclar Vivadent و Clearfil Repair Multi Purpose، طبق دستورکارخانجات سازنده برروی نمونه‌ها داده شده، پس از نگهداری در انکوباتور،تحت چرخه‌های حرارتی قرارگرفتند. استحکام باند برشی نمونه‌ها اندازه‌گیری و نوع شکست‌ها تعیین شد . برای مقایسه‌های آماری از آنالیز واریانس دوطرفه، یک‌طرفه و مقایسه‌های متعدد Tukey استفاده شد.

یافته‌ها: در سوبسترای پرسلن، میانگین و انحراف معیار استحکام باند گروه‌های Ultradent، Clearfil و Ivoclar Vivadent برابر (±۴/۵۹) ۱۲/۱۶، (±۴/۱۸) ۱۰/۱۹ و (±۴/۸۹) ۱۲/۶۸ مگاپاسکال و در سوبسترای فلزی، این مقادیر برابر (±۳/۱۵) ۱۴/۳۲، (±۳/۲۵) ۲۴/۶۶ و (±۳/۸۳) ۱۳/۳۲ مگاپاسکال برآورد گردید. در سوبسترای فلزی، میانگین استحکام Clearfil به صورت معنی‌داری بیشتر از دو گروه دیگر بود(هر دو: $p<۰/۰۰۰۱$). در سایر موارد، تفاوت‌های آشکاری از این جهت مشاهده نشد. همچنین، در تمام نمونه‌های فلزی، شکست‌ها ازنوع ادهزیوودرنمونه‌های پرسلنی غالباً از نوع کوهزیوبودند.

نتیجه‌گیری: علیرغم اینکه تعویض رستوریشن درمانی ایده‌آل برای شکستگی‌های متال-سرامیک می‌باشد؛ در سوبسترای پرسلن، در صورت بروز شکستگی در پرسلن می‌توان از هر یک از سیستم‌های repair مورد بررسی استفاده کرد؛ کاربرد سیستم Clearfil درسوبسترای فلز، نتایج بهتری را درمقایسه با سایر سیستم‌ها داشت.

کلید واژگان: متال-سرامیک، سیستم‌های repair، استحکام باند برشی.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۲/۳۱ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۹۰/۱۰/۵ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۹۰/۱۰/۲۶

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۹، ویژه‌نامه، زمستان ۱۳۹۰، ۴۱۶- ۴۰۸

مقدمه

یکی از مسائل دشوار در بحث بیماری‌های دهان، تشخیص علی رغم رشد و توسعه استفاده از رستوریشن های تمام سرامیک، رستوریشن‌های متال سرامیک هنوز به دلیل استحکام مکانیکی اشان به عنوان یک انتخاب مناسب جهت بازسازی‌های دندان مطرح می باشند (۴-۱). متاسفانه رستوریشن های متال سرامیک دارای پتانسیل شکست می‌باشند. شکست های پرسلن به عنوان دومین عامل شایع در جایگزینی رستوریشن ها، بعد از پوسیدگی‌های دندانی مطرح می باشد (۵). شکست ها می تواند در اثر تروما (۹-۶، ۱)، نقاط پیشرس اکلوزالی (۱۰-۶،۸،۱)، عادات پارافانکشنال (۶)، خستگی خمشی زیر ساختار فلزی (۱۱،۹،۳،۱)، عدم تناسب ضریب انبساط حرارتی زیر ساختار فلزی و پرسلن (۱۲)، شکست در باندینگ ادهزیو(۱۰،۶)، تراش ناکافی دندان هنگام آماده سازی دندان (۱۲،۸،۳)، خصوصیات پرسلن(۱۱، ۶، ۳)، طراحی نامناسب کوپینگ (۱۰-۸،۶،۳،۱) اتفاق بیفتد. فاکتورهایی مثل هزینه، ترومای احتمالی به دندان روکش شده، کمبود زمان و مشکل در برداشتن رستوریشن‌ها گاهی می‌تواند جایگزینی یک رستوریشن متال سرامیک شکسته

* استادیار گروه پروتزهای دندانی، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز.

** نویسنده مسئول: استادیار گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل

E-mail:shimasafaeian@yahoo.com.

Archive of SID

www.SID.ir

شده را به تاخیر بیندازد(۷). بنابراین زمانی که یک رستوریشن شکسته شده نیازمندیهای سلامت پریودنتال را تامین می کند و جایگزینی به دلایلی امکان پذیر نمی باشد، repair آن می تواند تجویز شود (۵). تاکنون سیستم های repair مختلف و ترکیبات متنوعی از سیستم های ادهزیو و کامپوزیت رزین ها همراه با درمانهای سطحی مختلف جهت repair رستوریشن های متال سرامیک معرفی شده اند و در تحقیقات مورد مقایسه قرار گرفته اند (۱۴و۱۳و۱۱و۲و۱)،اما به دلیل عدم یکسان نبودن روش های مورد استفاده در تحقیقات مقادیر استحکام باند برشی گزارش شده دارای یک محدوده وسیع از MPa ۳ تا ۳۴/۴ می‌باشد (۵) که مقایسه عددی استحکام باند برشی سیستم‌های repair را از تحقیقات مختلف غیرممکن می‌سازد. این مطالعه جهت بررسی استحکام باند برشی سه سیستم رایج ودر دسترس

1- Porcelain (Ultradent Products,UT,USA) Repair Kit

2- Ceramic Repair (Ivoclar Vivadent, New York, USA)

3- Clearfill Repair Multi Purpose (KURARAY AMERICA, New York ,USA)

طراحی شده است .انتخاب این سیستم ها با در نظر گرفتن اینکه سیستم های فوق از معتبرترین سیستمهای موجود در دنیا می‌باشند وتمامی آنها قابلیت Repair متال و سرامیک را داشته و در عین حال تفاوت‌هایی در زمینه اچ پرسلن، نوع ماده باندینگ و سایلن داشته و همچنین تفاوت هایی از نظر پروسه انجام کار میباشند وبا توجه به اینکه تحقیقی که هر سه سیستم‌هادر یک مطالعه بررسی شده باشند موجود نبود، صورت گرفت.

مواد و روشها:

در این تحقیق تجربی آزمایشگاهی،۶۰ نمونه، شامل ۳۰ نمونه از آلیاژ بیس متال(Lose Angeles, U.S.A , THERMABON (THERMABON Alloy Mfg SUPER CAST و ۳۰ نمونه پرسلن CERAMCO3 (Six Terri Lare, Burlington,NJ,USA) ساخته شد. به منظور تهیه نمونه‌های فلزی و پرسلنی، یک مولد فلزی سیلندری شکل طراحی و ساخته شد که دارای قطرداخلی ۹ میلیمتر وارتفاع ۳ میلیمتر بود که این مولد custom made به روش تراشکاری ساخته شد. نمونه‌های هر کدام از گروههای فوق به ۳ زیر گروه تقسیم شدند (n=۱۰) که در هر کدام یک گروه Repair تست شد. ساخت هر کدام از نمونه‌های فلزی به وسیله (KARL BERG, Engen, Germany) waxing الگوی سیلندری شکل و سپس اسپروگذاری، سیلندرگذاری و اینوست کردن آن با توجه به دستور کارخانه سازنده ماده اینوستمنت (DeguDent, Germany) Wolfgang و کستینگ آن (Degussa AG, Frankfurt,Germany) صورت گرفت . نمونه های فلزی از اینوستمنت خارج شدند و سپس تمام سطوح باندینگ نمونه ها توسط ورقه های سیلیکون کارباید and -,220 -,120) (3M, OK, USA) 320-grit) آماده شدند(۵) و تحت سندبلاستینگ (Kavo, NC, USA) با اکسید آلومنیوم ۱۰۰μm برای مدت ۲۰ ثانیه با فشار bar ۴ و از فاصله cm ۱ قرار گرفتند. از همان مولد جهت ساخت نمونه‌های سیلندری شکل پرسلنی استفاده شد. به اینصورت که یک تری اختصاصی بر روی مولد سیلندری ساخته شد، این تری اختصاصی طوری ساخته شد که دارای یک استاپ در مرکز تری بود و از تمام قسمت‌ها فاصله یکسان داشت، سپس قالبگیری با ماده Impregum Soft (3M ESPE Seefeld,Germany) به تعداد نمونه های پرسلنی صورت گرفت . قا لبها توسط ماده refractory (Noritake Aichi,Japan) ریخته شدند و مولدهای ریفرکتوری جهت ساخت نمونه‌های پرسلنی بدست آمد. پودر پرسلن CERAMCO3 (Six Terri Lare, body Burlington, NJ, USA) با آب مقطر مخلوط شد و در مولدهای ریفرکتوری کندانس شدند. نمونه‌ها در کوره پرسلن (IVOLAR programat P90, NY, USA) قرار گرفتند و پس از پخت در دمای ۹۰۰ درجه سانتیگراد مطابق دستور کارخانه، اجازه داده شد تا نمونه‌ها در دمای اتاق سرد شوند. نمونه های فلزی و پرسلنی در یک رینگ با استفاده از رزین پلی متیل متاکریلات(اکروپارس، تهران، ایران) قرار داده شدند. سپس تمام سطوح باندینگ نمونه‌های پرسلنی توسط ورقه های سیلیکون کارباید and -,220 -,120) (3M ,OK , USA) 320-grit)آماده شدند (۵)، سپس تحت (Kavo,NC,USA) air-borne particle abresion با اکسید آلومنیوم ۱۰۰ μm برای مدت ۵ ثانیه با فشار bar ۱.۵ واز فاصله ۱cm قرار گرفتند. نمونه‌های پرسلنی وفلزی ساخته شده به ۳ گروه ۱۰ تایی به صورت تصادفی تقسیم شدند که هر کدام یکی از سیستم های Repair

www.SID.ir

1-Porcelain Repair Kit (Ultradent Products,UT,USA)
2- Ceramic Repair (Ivoclar Vivadent, New York, USA)
3- Clearfill Repair Multi Purpose (KURARAY AMERICA, New York ,USA)

را دریافت کردند. نحوه کاربرد این سیستم های Repair با توجه به دستور کارخانه سازنده آن سیستم Repair صورت گرفت . جهت یکسان سازی قرارگیری مواد Repair یک ماتریکس فلزی به روش تراشکاری ساخته شد که دارای قطر داخلی 4mm وضخامت mm۲ بود (۵). دو قسمت این ماتریکس به وسیله یک قطعه خارجی در کنار هم ثابت می‌شدند و پس از کیور کردن ماده Repair که در مرکز نمونه‌های فلزی و پرسلنی قرار می‌گرفت، قطعه بیرونی خارج شده و دو قسمت ماتریکس از هم جدا می‌شدند. این قطعات نیز به صورت تراشکاری ساخته شدند. کاربرد مواد Repair برای نمونه‌های فلزی و پرسلنی بر اساس دستور کارخانجات سازنده صورت گرفت.

پروسه‌های زیر برای نمونه‌های فلزی انجام شد:

سیستم Porcelain - Repair Kit:

– air-borne particle abrasion/– شستشو با آب/– خشک کردن/– اچ با ژل اسید هیدروفلوریک به مدت ۱ دقیقه/– شستشو با آب/– خشک کردن/– استفاده از Ultradent Silane به مدت ۱ دقیقه و خشک کردن آن ./– استفاده از رزین PQ1 به مدت ۱۵ ثانیه در تماس با سطح به منظور از بین رفتن حالت شیری و براق شدن سطح./– لایت کیور به مدت ۲۰ ثانیه/– کاربرد کامپوزیت Ultradent Permaflo /– لایت کیور به مدت ۲۰ ثانیه

سیستم Ceramic Repair

– air-borne particle abrasion/– شستشو با آب/– خشک کردن/– استفاده از Monobond-S به مدت ۶۰ ثانیه – خشک کردن /– استفاده از Heliobond به صورت لایهٔ نازک و خشک کردن اضافات با هوا/– لایت کیور به مدت ۲۰ ثانیه/– استفاده از Tetric EvoCeram /– لایت کیور به مدت ۲۰ ثانیه

سیستم Clearfil Repair Multi Purpose

– air-borne particle abrasion/– شستشو با آب/– خشک کردن/– استفاده از ژل K-etchant به مدت ۵ ثانیه /– شستشو با آب/– خشک کردن/– استفاده از پرایمر Clearfil Ceramic /– استفاده از کامپوزیت Clearfil Majesty Esthetic/– لایت کیور

پس از این مراحل، *به منظور مشابه‌سازی شرایط دهان، نمونه‌ها قبل از اندازه‌گیری استحکام باند* به مدت ۲۴ ساعت در داخل انکوباتور (مدل BI65 ،شرکت طب آذر، تهران، ایران) حاوی آب مقطر با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شده و بعد از آن، تحت فرآیند چرخه‌های حرارتی (کارخانه زمانی، مشهد، ایران) به تعداد ۱۰۰۰ بار با فواصل زمانی ۳۰ ثانیه با دماهای بین ۵ تا ۵۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند .پس از اتمام فرآیند چرخه‌های حرارتی، نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت دیگر در آب مقطر با دمای ۳۷ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. مقادیر استحکام باند برشی نمونه‌ها با استفاده از دستگاه Uneversal Testing Machine (Hounsfield Testing Equipment Swrrey H5KS, UK) با KN load cell - ۱۰ و با سرعت نوک تیغه

Archive of SID

www.SID.ir

۰/۵mm/min برحسب واحد مگاپاسکال ثبت گردید(۵) (طبق رابطهٔ زیر).

نیرو(نیوتن) / سطح مقطع(میلی متر مربع) = استحکام باند برشی(مگا پاسکال)

سطح مقطع نمونه‌ها براساس رابطهٔ $2\pi r$ (۴×۳/۱۴) = به میزان ۱۲/۵۶ میلی‌متر مربع برآورد گردید.

سپس، نمونه‌ها با استفاده از Stereoscopic Zoom Microscope(Nikon Corporation, Tokyo, Japan) در بزرگنمایی ۳۰× ارزیابی شده (۵) و نوع شکست آنها توسط یک مشاهده گر ثبت گردید. شکست‌ها در سه گروه ادهزیو، کوهزیو یا ترکیبی تقسیم‌بندی شدند؛ در صورتی که شکست در اینترفیس ماده Repair و سوبسترا مشاهده می‌شد، شکست از نوع ادهزیو؛ اگر شکست در سوبسترا یا در داخل ماده Repair بود، از نوع کوهزیو یا در صورتی که شکست از نوع کوهزیو و ادهزیو در یک نمونه بود، از نوع ترکیبی تقسیم‌بندی گردید(۵). میانگین، انحراف معیار و سایر شاخص‌های پراکندگی مرکزی مقادیر استحکام باند برشی به دنبال کاربرد مواد Repair مختلف در سوبسترای فلز و پرسلن تعیین و گزارش گردید. برای تعیین اثر نوع سوبسترای مورد بررسی و مواد Repair به کار رفته برای آماده‌سازی نمونه‌ها بر مقادیر استحکام باند، از آزمون آنالیز واریانس دوطرفه (two-way ANOVA) استفاده شد. علاوه بر این، برای مقایسه مقادیر استحکام باند برحسب نوع ماده repair به کار رفته در هر یک از سوبستراهای فلز و پرسلن، از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (one-way ANOVA) استفاده شد. با توجه به معنی دار بودن نتایج این آزمون در سوبسترای فلز، آزمون مقایسه‌های متعدد Tukey هم برای ارزیابی تفاوت مقادیر استحکام باند در دو به دوی عوامل Repair به کار رفت. در این تحقیق، میزان خطای نوع اول (α) برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته شده و در صورتی که P value (خطای نوع دوم) کمتر یا مساوی ۰/۰۵ به دست می‌آمد، تفاوت موجود از نظر آماری معنی‌دار فرض می‌شد.

یافته‌ها:

نتایج آنالیز آماری ANOVA دوطرفه نشان داد نوع سوبسترا (فلز، پرسلن)، عامل repair به کار رفته و اثرات متقابل دو عامل، اثرات آشکاری در استحکام باند برشی نمونه‌ها داشته‌اند (به ترتیب: $p<۰/۰۰۰۱$، $p<۰/۰۰۱$ و $p<۰/۰۰۰۱$). در ادامه، مقایسات آماری با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد نوع ماده repair به کار رفته در نمونه‌های پرسلنی، اثرات آماری معنی‌داری در میزان استحکام باند برشی نداشته است($p<۰/۴۴۷$). با این حال، کاربرد مواد مختلف repair در نمونه‌های فلزی منجر به تغییرات آشکار و معنی‌دار استحکام باند برشی نمونه‌ها شده بود ($p<۰/۰۰۰۱$).

جدول ۱- شاخص‌های پراکندگی مرکزی مقادیر استحکام باند برشی در سوبستراهای پرسلن و فلز به دنبال کاربرد مواد مختلف Repair

نوع سوبسترا	نوع مادهٔ Repair	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار	۹۵٪ فاصلهٔ اطمینان		حداقل	حداکثر
					بازهٔ پایین	بازهٔ بالا		
پرسلن	Porcelain Repair Kit	۱۲/۱۶	۴/۵۹	۱/۴۵	۸/۸۷	۱۵/۴۴	۴/۳۶	۱۹/۶
	Clearfil Repair	۱۰/۱۹	۴/۱۸	۱/۳۲	۷/۱۹	۱۳/۱۸	۶/۰۴	۱۸/۵۱
	Multi Purpose	۱۲/۶۸	۴/۸۹	۱/۵۵	۹/۱۹	۱۶/۱۸	۲/۶۷	۱۹/۲۳
	Ceramic Repair	۱۴/۳۲	۳/۱۵	۰/۹۹	۱۲/۰۷	۱۶/۵۷	۹/۱۳	۱۸/۹۶
فلز	Porcelain Repair Kit	۲۴/۶۶	۳/۲۵	۱/۰۳	۲۲/۳۳	۲۶/۹۸	۱۹/۵۶	۲۸/۸۵
	Clearfil Repair	۱۳/۳۲	۳/۸۳	۱/۲۱	۱۰/۵۸	۱۶/۰۶	۷/۳	۱۸/۵۴
	Multi Purpose							
	Ceramic Repair							

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

با توجه به معنی‌دار بودن نتایج آنالیز واریانس در نمونه‌های فلزی، مقایسات بیشتر بین دو به دوی عوامل repair با آزمون مقایسه‌های متعدد Tukey انجام و براساس نتایج آن مشخص گردید استحکام باند برشی نمونه‌های repair شده با عامل Clearfill Repair Multi Purpose به صورت معنی‌داری بیشتر از نمونه‌های Porcelain Repair Kit و Ceramic Repair بوده است (هر دو: p<۰/۰۰۰۱). هیچ تفاوت آماری معنی‌داری در سایر مقایسات دیده نشد.

نتایج ارزیابی‌های استریومیکروسکوپی نیز نشان داد در تمام نمونه‌های فلزی در هر ۳ ماده repair، نوع شکست ادهزیو بوده است. با این حال، در نمونه‌های پرسلنی، به دنبال استفاده از ماده Ceramic Repair؛ ۷ مورد شکست کوهزیو از داخل پرسلن و ۳ مورد شکست ترکیبی وجود داشت. در مادهٔ Clearfill Repair Multi Purpose؛ ۳ مورد شکست از نوع کوهزیو در داخل پرسلن، ۴ مورد شکست ترکیبی و ۳ مورد شکست از نوع ادهزیو دیده شد. همچنین، در استفاده از Porcelain Repair Kit هم، ۶ مورد شکست کوهزیو از داخل پرسلن، ۲ مورد شکست ترکیبی و ۲ مورد شکست ادهزیو قابل مشاهده بود.نتایج مرتبط با استحکام باند در جدول ۱ اشاره شده است.

بحث:

هر چند این آزمایش invitro نسبت به آزمایشات invivo که در آن شرایط متفاوت و محل شکستگی فرم هندسی صافی ندارد و به اشکال متنوع و گوناگون است قابل مقایسه نیست ولی شاید نتیجه ای قابل استفاده در کلینیک داشته باشد .براساس نتایج تحقیق حاضر نوع ماده repair به کار رفته در سوبسترای پرسلنی، اثرات آماری معنی‌داری در میزان استحکام باند برشی نمونه‌ها نداشته است. عدم تغییر معنی‌دار مقادیر استحکام باند به دنبال استفاده از عوامل repair مختلف در پرسلن، براساس نتایج تحقیق dos Santos و همکاران (۲۰۰۶) نیز مورد تأکید قرار گرفت. همچنین، Knight و همکاران (۲۰۰۳)، مقادیر استحکام باند برشی کامپوزیت به پرسلن را با استفاده از سیستم‌های repair پرسلنی Ultradent Porcelain Etch و Premier MicroDose Porcelain Bonding بررسی و هیچ تفاوت آماری معنی‌داری از نظر استحکام باند برشی بین گروه‌های مختلف گزارش نکردند (۱۵).

با این حال، کاربرد عوامل مختلف repair در نمونه‌های فلزی منجر به بروز تغییرات آشکار و معنی‌دار در استحکام باند برشی نمونه‌ها شده بود. براین اساس، استحکام باند برشی نمونه‌های repair شده با عامل Clearfill Repair Multi Purpose به صورت معنی‌داری بیشتر از نمونه‌های Porcelain -Repair Kit و Ceramic Repair برآورد گردید، هرچند تفاوت آماری معنی‌داری در سایر مقایسات دو به دوی گروه‌ها دیده نشد. این برتری می‌تواند به دلیل خصوصیات ذاتی این ماده به همراه اثرات مناسب مکانیکی و شیمیایی باندینگ تهیهٔ شده توسط آن روی دهد. سیستم Clearfill Repair Multi Purpose دارای یک پرایمر Alloy با محتویات Acetone، Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate -10، Vinylbenzyl-N- propyl و پرایمر ceramic با محتویات Ethanol، 3- Methacryloxypropyl trimethoxy silane و 10- Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate می‌باشد که این ترکیبات می‌توانند در بهبود استحکام باند مرتبط با کاربرد آن مؤثر باشند. در این سیستم به دلیل حضور مونومر MDP در هر دو پرایمر، یک باند شیمیایی نیز ایجاد می‌گردد. هدف از کاربرد این مونومر، ایجاد باند به اکسیدهای فلزی در سطوح آلیاژی می‌باشد. در تحقیق dos Santos و همکاران (۲۰۰۶)، مقادیر استحکام باند برشی در استفاده از سیستم Clearfil SE Bond/Clearfil AP-X در سوبسترای فلزی، دومین رتبه را به خود اختصاص داده بود (میانگین ۱۸/۴ مگاپاسکال برای سوبسترای فلزی و ۱۶/۹۱ مگاپاسکال برای سوبسترای پرسلن) که از این لحاظ و به دلیل عدم بررسی سیستم CoJet در تحقیق حاضر، با یافته‌های ما همخوانی دارد(۵). براساس نتایج تحقیق، کمترین مقادیر استحکام باند در نمونه‌های فلزی، به دنبال کاربرد Porcelain Repair Kit و Ceramic Repair (به ترتیب: ۱۴/۳۲ و ۱۳/۳۲ مگاپاسکال) گزارش گردید. Porcelain Repair Kit دارای یک سیستم باندینگ رزینی با نام PQ1 است که یک سیستم single component resin/primer می‌باشد، این سیستم، بالاترین درصد فیلر (۴۰٪) را نیز داشته، حلال آن اتانول بوده و دارای سایلن جداگانه است. علاوه بر این، سیستم Ceramic Repair دارای پرایمر Monobond Plus است که یک محلول الکلی

Archive of SID

www.SID.ir

سایلن متاکریلات، اسید فسفریک متاکریلات و سولفید متاکریلات بوده و سایلن آن نیز در داخل Monobond موجود می‌باشد. کاهش مقادیر استحکام باند در این سیستم ها می‌تواند با نبود ترکیب واسطه‌ای در افزایش رطوبت سطحی یا عدم بهبود تماس با سطوح فلزی مرتبط باشد. نتایج ارزیابی‌های استریومیکروسکوپی در تحقیق حاضر نیز نشان داد در تمام نمونه‌های فلزی در هر ۳ ماده Repair، نوع شکست ادهزیو بوده است. بروز شکست‌های ادهزیو در سوبسترای فلزی، بیانگر این موضوع است که خود سوبسترا استحکام باند بیشتری داشته است که با توجه به استحکام بالای فلز، این یافته منطقی است. این نوع از شکست در آلیاژهای نابل هم به همین صورت گزارش شده است (۲).

بروز غالب شکست‌های کوهزیو در برخی عوامل مورد بررسی نشان می‌دهد که استحکام باند بین مادۀ repair و سوبسترا در مقایسه با استحکام خود سوبسترا بیشتر بوده است؛ چیزی که در برخی تحقیقات دیگر نیز اشاره شده است(۱۸- ۱۵). اگر چه عنوان شده است که استحکام باند درونی پرسلن میتواند به عنوان یک فاکتور محدود کننده در کاربرد سیستم هایRepair مطرح شود (۱۰). اگر چه در تحقیق حاضر در سوبسترای پرسلنی مقادیر استحکام باند به دست آمده در استفاده از هر سه سیستم اختلاف معنی داری نداشت که مجموعه عوامل درمان سطحی قبل از استفاده از ماده Repair (در این تحقیق روش آماده سازی سطحی در تمامی نمونه ها براساس دستور کارخانه صورت گرفت)و خصوصیات باندینگ شیمیایی ماده Repair و نوع پرسلن مورد استفاده می تواند در این نتیجه دخالت داشته باشد(۵).

عدم وجود شکست کوهزیو از داخل ماده Repair میتواند نشاندهنده بالاتر بودن میزان استحکام ماده Repair باشد که در مقالات نیز به این مطلب اشاره شده است (۲۱- ۱۳و۱۰و۷و۲).

در تمامی نمونه ها قبل از استفاده از سیستم های Repair، خشونت سطحی به وسیله air abrasion با Al_2o_3 ایجاد شد. air abrasion به واسطه تمیز کردن اکسیدها و آلودگیها و ایجاد خشونت‌های سطحی بسیار کوچک که سبب افزایش ناحیه سطحی برای bonding می‌شود، باعث افزایش باند مکانیکال و شیمیایی بین مواد Repair و سطح می‌گردد.

Castellani و همکاران در تحقیقی با مقایسه سطح خشن شده فلز و سرامیک با فرز الماسی و ایجاد نواحی مکانیکال جهت گیر و air abrasion ، بهترین نتیجه را با استفاده از air abrasion با ذرات آلومینای μm۵۰ به دست آوردند (۲۲).

سند بلاست کردن به عنوان موثرترین روش آماده سازی سطحی برای رستوریشن های متال سرامیک شکسته شده بدون توجه به آنکه سطح فلز، پرسلن و یا ترکیبی از هر دو باشد شناخته شده است (۶). اگر چه باند بیشتر به وسیله استفاده از سایلن‌ها و اچ کردن سرامیک با HF می‌تواند حاصل شود(۹،۱۷) ،که در این تحقیق روش آماده سازی سطحی در تمامی نمونه ها براساس دستور کارخانه صورت گرفت به طوری که در نمونه های پرسلنی porcelain- Repair kit براساس دستور کارخانه از HF جهت اچ کردن استفاده شد. در برخی از تحقیقات بالاترین میزان باند برشی با ایجاد خشونت سطحی با خشن کردن سطح با فرزهای الماسی و استفاده از اچ شیمیایی با HF به دست آمده (۱۷ ،۹) اگر چه در تحقیقات دیگری استفاده از اسیدفسفریک ۳۲٪ همراه با air abrasion با Al_2o_3 یا خشن کردن سطح با فرز الماسی جهت بهبود سطح سرامیک توصیه شده است (۶) که مطابق با توصیه سازندگانCeramic Repair و Clearfil repair Multi purpose می باشد اگر چه در تحقیق حاضر در سوبسترای پرسلنی مقادیر استحکام باند به دست آمده در استفاده از هر سه سیستم اختلاف معنی داری نداشت که مجموعه عوامل درمان سطحی قبل از استفاده از ماده Repair و خصوصیات باندینگ شیمیایی ماده Repair و نوع پرسلن مورد استفاده می‌تواند در این نتیجه دخالت داشته باشد.

در این رابطه بایستی به خطرات استفاده از HF نیز اشاره کرد دندانپزشک بایستی از خطرات شدید این اسید بر روی بافت ها مطلع باشد بخصوص زمانی که ایزولاسیون کافی با رابردم امکانپذیر نمی‌باشد. در این باره بیان شده است که انتخاب ماده اسید اچ مناسب نیاز به تحقیقات بیشتر و اطلاعات بیشتری دارد (۶).

در درمان‌های Repair پروتزهای متال-سرامیک، بعد از آماده‌سازی سطحی به صورت مکانیکی، در تمامی سیستم‌های Repair به منظور برقراری باندینگ شیمیایی به سطوح پرسلن از عوامل silane coupling استفاده می نمایند. عامل سایلن از مواد شناخته شده در باندینگ

www.SID.ir

فیلرهای کامپوزیتی inorganic به ماتریکس ارگانیکی، باند فلز به سیستم‌های کامپوزیتی یا کاربرد ترمیم‌های دندانی ادهزیو می‌باشد، هرچند در رابطه با افزایش استحکام چسبندگی مرتبط با عامل سایلن در باند پرسلن به کامپوزیت به تحقیقات بیشتری نیاز است (۶).کیت Clearfil Repair Multi Purpose دارای پرایمر Clearfil Ceramic وAlloy Primer می‌باشد که هر دو محتوی 10- Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate (MDP) میباشد که یک مونومر فسفاته میباشد و به صورت بسیار مقاومی به اکسیدهای فلزی وهمچنین سایلن باند میشود که با سرامیکهای با بیس sio_2 باند شود. مشخص گردیده در صورت استفاده از سایلن به تنهایی در سطوح سرامیکی، استحکام باند مواد به دلیل نبود گیر مکانیکی کافی افزایش نخواهد یافت(۹). همچنین، با وجود ضرورت کاربرد سایلن در Repair ترمیم‌های متال-سرامیک، استفاده از کامپوزیت‌های مختلف، منجر به گزارش نتایج متفاوتی از نظر مقادیر استحکام باند برشی شده است.

علیرغم اینکه تحقیقات متعددی دربارهٔ مقادیر استحکام باند برشی سیستم‌های مختلف Repair در ترمیم‌های متال-سرامیک انجام شده است، تحقیقی که این سیستم‌ها را در یک مطالعه ارزیابی کرده باشد موجود نبود. چرا که، نوع آماده‌سازی‌های سطحی، نوع کامپوزیت‌های مصرفی، استفاده از روش‌های مختلف اچینگ، قرار گرفتن در معرض چرخه‌های حرارتی یا عدم اعمال این چرخه‌ها، زمان ارزیابی نتایج به همراه نوع آزمون استحکام باند، همگی میتوانند در نتایج این تحقیقات مؤثر باشند.

علیرغم اهمیت مطالعات آزمایشگاهی در ارزیابی عملکرد مواد ترمیمی، باید دقت نمود تعمیم‌پذیری نتایج این مطالعات در محیط‌های بالینی و دهان بیماران با مشکلات متعددی روبرو می‌باشد، زیرا، کاربرد مواد و انجام فرآیندهای بالینی در محیط آزمایشگاه به راحتی صورت گرفته و متغیرهای مداخله‌گر در آن نیز به راحتی قابل کنترل هستند، در حالی که متغیرهای مداخله‌گر فراوانی در محیط دهان فرد نظیر فاکتورهای مرتبط با دندانپزشک و بیمار وجود دارند که کنترل آنها نیز بسیار مشکل می‌باشد. همچنین، نیروهای استاتیک که در محیط آزمایشگاه بر روی نمونه‌ها وارد می شوند، نمی‌توانند مشابه آنها در محیط دهان بیمار باشند(۲۳).

نتیجه‌گیری:

نتایج تحقیق حاضر در بررسی مقادیر استحکام باند برشی سیستم‌های repair متال-سرامیک داخل دهانی نشان داد:

- در سوبسترای فلز، بیشترین مقادیر استحکام باند به دنبال کاربرد سیستم Clearfill Repair Multi Purpose مشاهده شده و این سیستم، استحکام باند برشی بیشتری در مقایسه با عوامل Porcelain -Repair Kit و Ceramic Repairداشته است (به ترتیب: ۲۴/۶۶، ۱۴/۳۲ و ۱۳/۳۲ مگاپاسکال).
- در سوبسترای پرسلنی، مقادیر استحکام باند به دست آمده در استفاده از سه سیستم مورد بررسی مشابه و در حد یکدیگر بوده است (به ترتیب: ۱۲/۱۶، ۱۰/۱۹ و ۱۲/۶۸ مگاپاسکال در مواد Porcelain -Repair Kit ، Clearfill Repair Multi Purpose و Ceramic Repair .
- نوع شکست در کاربرد سیستم‌های مختلف در سوبسترای فلزی، در تمام موارد؛ ادهزیو و در کاربرد در سوبسترای پرسلن، در اکثر موارد از نوع کوهزیو بوده است.
- براین اساس، علیرغم اینکه تعویض رستوریشن، همچنان درمان ایده‌آل شکستگی‌های متال-سرامیک می‌باشد و با در نظر گرفتن محدودیت های این مطالعه ، در صورتی که شکستگی در سوبسترای پرسلن روی دهد، میتوان از هر یک از سیستم‌های Repair مورد بررسی استفاده کرد؛ هرچند در سوبسترای فلز، استفاده از سیستم Clearfil Repair Multi Purpose بهترین نتایج را به همراه داشته است.

تقدیر و تشکر:

این مقاله منتج از پایان نامهٔ دکترای تخصصی دکتر شیما صفائیان به راهنمایی آقای دکتر فریدون پرنیا و مشاوره آقای دکتر علی حافظ قرآن با همین عنوان در دانشکدهٔ دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریزمی باشد. در پایان، ازا ساتید ارجمندم آقای دکتر فریدون پرنیاو آقای دکتر علی حافظ قرآن که در پیشبرد این تحقیق رهنمای من بودند بسیار سپاسگزام .همچنین از سرکار خانم ملجائی و آقای دکتر بهاری که کمک‌های فراوانی اجرای این تحقیق داشته‌اند، تقدیر و تشکر می گردد.

Archive of SID
www.SID.ir

References

1. Hung KH, Hwang YC. Bond strengths of porcelain repair systems with various surface treatments. J Prosthet Dent 1997;78:267-274.
2. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dunne JT Jr. Shear bond strengths of 2 intraoral porcelain repair systems to porcelain or metal substrates. J Prosthet Dent 2001;86:526-531.
3. O¨ zcan M, Niedermeier W. Clinical study on the reasons for and location of failures of metal-ceramic restorations and survival of repairs. Int J Prosthodont 2002;15:299-302.
4. Tulunoglu IF, Beydemir B. Resin shear strength to porcelain and a base metal alloy using two polymerization schemes. J Prosthet Dent 2000;83:181-186.
5. Gomes JDS, Fonseca RG, Adabo GL, Santos Cruz CA. Shear bond strength of metal-ceramic repair systems. J Prosthet Dent 2006;96:165-173.
6. O¨ zcan M. Evaluation of alternative intra-oral techniques for fractured ceramic-fused-to-metal restorations. J Oral Rehabil 2003;30:194-203.
7. Appeldoorn RE, Wilwerding TM, Barkmeier WW. Bond strength of composite resin to porcelain with newer generation porcelain repair systems.J Prosthet Dent 1993;70:6-11.
8. Diaz-Arnold AM, Wistrom DW, Aquilino SA, Swift EJ Jr. Bond strengths of porcelain repair adhesive systems. Am J Dent 1993;6:291-294.
9. Shahverdi S, Canay S, Sahin E, Bilge A. Effects of different surface treatment methods on the bond strength of composite resin to porcelain.J Oral Rehabil 1998;25:699-705.
10. Leibrock A, Degenhart M, Behr M, Rosentritt M, Handel G. In vitro study of the effect of thermo- and load-cycling on the bond strength of porcelainrepair systems. J Oral Rehabil 1999;26:130-137.
11. Llobell A, Nicholls JI, Kois JC, Daly CH. Fatigue life of porcelain repair systems. Int J Prosthodont 1992;5:205-۲13.
12. Ozcan M. Fracture reasons in ceramic-fused-to-metal-restorations. J Oral Rehabil 2003;30:265-269.
13. Lacy AM, LaLuz J, Watanabe LG, Dellinges M. Effect of porcelain surface treatment on the bond to composite. J Prosthet Dent 1988;60:288-291.
14. Bailey JH. Porcelain-to-composite bond strengths using four organosilane materials. J Prosthet Dent 1989;61:174-177.
15. Knight JS, Holmes JR, Bradfor H, Lawson C. Shear bond strengths of composite bonded to porcelain using porcelain repair systems. Am J Dent 2003;16:252-256.
16. Chen JH, Matsumura H, Atsuta M. Effect of etchant, etching period, and silane priming on bond strength to porcelain of composite resin. Open Dent 1998;23:250-257.
17. Aida M, Hayakawa T, Mizukawa K. Adhesion of composite to porcelain with various surface conditions. J Prosthet Dent 1995;73:464-470.
18. Berry T, Barghi N, Chung K. Effect of water storage on the silanization in porcelain repair strength. J Oral Rehabil 1999;26:459-463.
19. Frankenberger R, Manuela L, Pedrigo J, Ambrose WW, Rosa BT. The use of flowable composites and filled adhesives. Dent Mater 2002;18:227-238.

Archive of SID
www.SID.ir

20. Diaz-Arnold AM, Schneider RL, Aquilino SA. Bond strengths of intraoral porcelain repair materials. J Prosthet Dent 1989;61:305-309.
21. Pratt RC, Burgess JO, Schwartz RS, Smith JH. Evaluation of bond strength of six porcelain repair systems. J Prosthet Dent 1989;62:11-13.
22. Calamia, J.R., Vaidyanathan, J., Vaidyanathan, T.K. & Hirsch, .M. Effects of coupling agents on bond strength of etched porcelain. Journal of Dental Research.1985; 64: 296-302.۲۳ -Isidor F, Odman P, Brondum K. Intermittent loading of teeth restored using prefabricated carbon fiber posts. Int J Prosthodont 1996;9:131-136.

Archive of SID

www.SID.ir