

بررسی آزمایشگاهی استحکام پیوند برشی سه سیستم چسباننده رزینی در اتصال فلز Base، پرسلن Ceramco و پرسلن Inceram به عاج دندان

دکتر شهین رضائی رگنی*#، دکتر سیدمصطفی معظمی**، دکتر فهیمه حامدی راد***

* استاد گروه پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
** دانشیار گروه ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
*** استادیار گروه پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

تاریخ ارائه مقاله: ۸۵/۲/۲ - تاریخ پذیرش: ۸۵/۱۰/۴

Title: An In Vitro Evaluation on Shear Bond Strength of Three Resin Luting Cement Systems in Bonding of Base Metal Alloy and Ceramco and Inceram Porcelains to Dentin

Authors:

Rezaei Rokni Sh. #, Moazzami SM. **, Hamedi Rad F. ***

* Professor, Dept of Porosthodontics, School of Dentistry and Dental Research Center of Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

** Associate Professor, Dept of Oprative and Esthetic, School of Dentistry and Dental Research Center of Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

*** Assistant Professor, Dept of Porosthodontics, Dental School, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.

Introduction: Developed synthetic resin cement are recommended for cementation of crown and bridges. Bonding of adhesive resins to ceramic, metal, enamel and dentin is an important factor for a successful clinical restoration. The purpose of this study was to determine the shear bond strength of 3 luting cement systems (Dual cure, self Cure and resin modified glass inomer) for bonding the base metal alloy, Ceramco and Inceram porcelain to dentin.

Materials & Methods: In this experimental study, 90 extracted human teeth were prepared and buried in self cure acrylic resin while the buccal surface remained out of the acrylic material. The enamel of the buccal surface were removed and a flat surface was obtained on the dentin. Thirty blocks of base metal alloy, Ceramco laminate porcelain and Inceram were prepared with the dimensions of 6x4x2mm, and divided into 3 subgroups. Each subgroup was cemented with C & B Metabond, Panavia F and Rely X to dentin. After that, they were thermocycled between 5°C to 50°C for 500 cycles, the shear bond strengths were measured in an universal testing machine. Finally, the specimens were inspected under a stereomicroscope with a magnification of 40 to determine the modes of failure. The data were analysed using SPSS software (2-way ANOVA, Duncan's test and Fisher's Exact test).

Results: Maximum shear bond strength in bonding of 3 experimental plates to dentin with 3 adhesive resin systems are as follows: Panavia F for base metal plates (15.316±2.925 MPa), C&B Metabond for Ceramco porcelains (11.789±1.730 MPa) and Inceram porcelains (10.512±3.249 MPa).

Conclusion: Within the limitation of this study, the best cement for cementation of base metal plates was Panavia F or C & B Metabond cement. Among these three evaluated cements, C&B Metabond cement proved to be better for cementation of Ceramco porcelains to dentin and C&B Metabond or Panavia F for cementation of Inceram plates to dentin.

Key words: Resin cement, shear bond strength, metal bonding, dentinal bonding, porcelain bonding.

Corresponding Author: Rokni0 rahmani@yahoo.com

Journal of Mashhad Dental School, Mashhad University of Medical Sciences, 2007; 31: 47-54.

چکیده

مقدمه: سمان های رزینی تکامل یافته برای سمان کردن بریج ها و کراون ها توصیه می شوند و میزان باند این سمان ها به فلز، پرسلن، عاج و مینا در موفقیت کلینیکی رستوریشن نقش مهمی دارد. هدف از این مطالعه تعیین سمان رزینی مناسب از نظر استحکام پیوند برشی برای باند آلیاژ Base Metal، پرسلن Ceramco و پرسلن Inceram به عاج دندان از بین سه سمان رزینی با سه مکانیسم باند متفاوت Panavia F، C&B Metabond و Rely X می باشد.

مواد و روش ها: در این مطالعه آزمایشگاهی مداخله گر، تعداد ۹۰ دندان اینسایزور کشیده شده انسان تهیه و مینای سطح باکال آنها تراشیده شد بطوری که سطحی صاف در عاج ایجاد گردید. سپس ۳۰ صفحه از آلیاژ Base Metal، ۳۰ صفحه از پرسلن Inceram و ۳۰ صفحه از پرسلن Laminate کارخانه Ceramco به ابعاد ۶×۴×۲mm تهیه و به سه زیر گروه تقسیم شدند. هر زیر گروه توسط سمانهای Panavia F و Rely X، C&B Metabond بر طبق دستور کارخانه سازنده به سطح آماده شده دندان باند شدند.

پس از اعمال ۵۰۰ سیکل حرارتی، استحکام باند برشی نمونه‌ها توسط دستگاه تست یونیورسال بر حسب MPa تعیین شد. سپس نمونه‌ها از نظر محل وقوع شکست توسط استرنئومایکروسکوپ با بزرگنمایی ۴۰ بررسی شدند. تحلیل آماری استحکام پیوند برشی با استفاده از نرم افزار آماری SPSS و آزمونهای واریانس دو عاملی، فیشر و دانکن انجام گردید.

یافته‌ها: حداکثر استحکام پیوند برشی در اتصال سه نوع صفحه مورد آزمایش به عاج دندان به تفکیک سمان رزینی بترتیب ذیل بود: سمان Panavia F برای صفحات فلزی (۱۵/۳۱۶±۲/۹۲۵ MPa)، سمان C&B Metabond برای صفحات پرسلنی Ceramco (۱۱/۷۸۹±۱/۷۳۰ MPa) و صفحات پرسلنی Inceram (۱۰/۵۱۲±۳/۲۴۹ MPa).

نتیجه گیری: در محدوده مطالعه فوق بهترین سمان برای سمان کردن صفحات از جنس فلز Base به عاج دندان، سمان Panavia F یا C&B Metabond می باشد، برای سمان کردن صفحات پرسلن Ceramco به عاج دندان، سمان C&B Metabond و برای صفحات پرسلنی Inceram به عاج دندان، سمان C&B Metabond یا Panavia F است.

واژه های کلیدی: سمان رزینی، استحکام پیوند برشی، باند به فلز، باند به عاج، باند به پرسلن.

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد / سال ۱۳۸۶ جلد ۳۱ / شماره ۲ و ۱

مقدمه

امروزه پروتزهای ثابت بیشتر از جنس فلزات و یا پرسلن هستند. برای سمان نمودن این پروتزها به عاج دندان، یافتن سمان مناسب می تواند طول عمر پروتز را افزایش دهد.

Cooley در سال ۱۹۹۱ میزان استحکام پیوند C&B Metabond را در اتصال آلیاژ نیکل- کروم- برلیوم به دنتین، ۲۰/۱ Mpa اعلام کرد. وی در تحقیقش برای آماده سازی سطح فلز از سندبلاست با ذرات ۵۰ میکرونی آلومینا استفاده نمود.^(۱)

Kolodney و همکارانش در سال ۱۹۹۲ با تحقیق بر روی استحکام باند برشی پاناویا در اتصال آلیاژ نیکل- کروم- برلیوم به دندان نتیجه گرفتند که در صورت استفاده از سیستم آماده سازی سطحی Silicoater و یک لایه Unfilled resin بالاترین استحکام باند برشی بدست می آید.^(۲)

در سال ۱۹۹۴، Russell و همکارانش برای ایجاد باند مستحکم رزین کامپوزیت به پرسلن فلدسپاتیک، بدون استفاده از اسید هیدروفلوریک، از ترکیب پرایمر بدون اچ و رزین C&B Metabond یا اچ با آمونیوم بای فلوراید (NH₅F₂) و سایلن استفاده نمودند و مشاهده کردند که استحکام باند هنگام استفاده از پرایمر بدون اچ و سمان C&B Metabond کمتر از مواردی است که

با آمونیوم بای فلوراید و سایلن آماده شده اند. همچنین ترموسایکل کردن مهمترین نقش را در کاهش استحکام برشی پیوند داشت.^(۳)

آماده سازی سطحی پیشنهادی Blatz و همکارانش در سال ۲۰۰۳ برای Inceram عبارت بود از: سندبلاست بوسیله ذرات Al₂O₃ (با اندازه ۵۰-۱۱۰ μm) و با فشار ۲/۵bar و استفاده از سمان رزینی فسفاتیه مثل Panavia 21 یا استفاده از روش Tribochemical (Rocatec sys.) به همراه یک سمان رزینی با بیس Bis-GMA.^(۴)

Begazo در ۲۰۰۴ پس از بررسی استحکام برشی پیوند سمانهای مختلف به یک Alumium oxide-reinforced glass ceramic اعلام کرد که استفاده از سمان رزینی برای سمان کردن این سرامیک بهتر است. وی در تحقیق خود آماده سازی سطحی شامل اچ و یا سندبلاست کردن و به دنبال آن استفاده از سایلن را توصیه نمود. استحکام برشی پیوند سمانهای مورد استفاده در این تحقیق به ترتیب Ketacem، Xeno cem و Panavia F، Fuji puls، Rely X luting افزایش یافته بود.^(۵)

در تحقیقی که در سال ۲۰۰۵ توسط Kalender و همکارانش بر روی استحکام برشی پیوند Variolink II و Panavia F و Rely X ARC در اتصال صفحات

نهایتاً به دندان باند می شود در این تحقیق بلوکهای آلومینا ساخته شده و با گلاس Al_2O_3 انفیلتره گردید.

مینای سطح لیبیال دندانهای مدفون در آکريل را توسط فرز الماسی (به ازا هر ده دندان یک فرز الماسی) همراه خنک کننده آب و هوا برداشته تا سطحی صاف در عاج ایجاد گردد. نمونه ها تا زمان انجام بقیه مراحل، در آب مقطر و در درجه حرارت اتاق نگهداری شدند.

برای سمان کردن این صفحات به عاج دندان از سه سمان Panavia F، C&B Metabon، Rely X برطبق دستور کارخانه سازنده برای عاج و صفحه مربوطه استفاده گردید. در حین سخت شدن سمان نمونه ها تحت نیروئی برابر ۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع به مدت ۱۰ دقیقه قرار گرفتند.

پس از آن نمونه ها به مدت ۲۴ ساعت در آب نگهداری شدند و سپس آنها در دستگاه ترموسایکل تحت ۵۰۰ سیکل حرارتی ۵۵-۵ درجه سانتیگراد با زمان ۳۰ ثانیه در هر درجه حرارت و به فاصله زمانی ۳۰ ثانیه از هم قرار گرفتند. در نهایت استحکام برشی پیوند نمونه ها توسط دستگاه تست Universal با سرعت کراس هد ۱mm/min و در جهت عمود به نمونه و در محل اتصال نمونه به دندان توسط تیغه با لبه بول شده و برحسب Mpa، تعیین شد.

برای تعیین نوع شکست نمونه ها، از استرئومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۴۰ استفاده شد. آنالیز آماری توسط نرم افزار SPSS در سطح خطای ۵٪ ($\alpha=0/05$) و آنالیز واریانس دو عاملی، دانکن و تست فیشر انجام گردید.

یافته ها

برای تعیین میزان استحکام برشی پیوند در گروه های آزمایشی از آنالیز واریانس دو عاملی استفاده شد و نشان داده شد که در سطح ۵٪ اختلاف

پرسلنی به عاج و مینای دندان گاو انجام شد، معلوم گردید که استحکام برشی پیوند مربوط به Variolink II بالاتر از Rely X ARC و Panavia F برای مینا و عاج می باشد و استحکام پیوند به مینا بالاتر از عاج است.^(۱) هدف از مطالعه حاضر که بصورت آزمایشگاهی انجام پذیرفته است بررسی و مقایسه استحکام پیوند برشی سه سیستم چسباننده رزینی شامل رزین های (Panvia F) Dual cure، (C&B Metabond) Self cure و (Rely X) Resin modified glass ionomer در اتصال فلز Base، پرسلن Ceramco و پرسلن Inceram به عاج دندان بوده است.

مواد و روش ها

در این مطالعه کارآزمایی آزمایشگاهی تعداد ۹۰ دندان اینسایزور دائمی انسان که تازه کشیده شده و فاقد نواقصی چون پوسیدگی، عاج اسکروتیک و هیپوپلازی مینا یا عاج بودند جمع آوری گردیدند. این دندانها که به دلیل مشکلات پریدنتال یا رویش نابجا کشیده شده بودند، پس از شستشو و حذف زوائد نسجی، جرمگیری شدند و بصورت مکانیکی توسط مسواک تمیز گردیدند و تا قبل از شروع کار به منظور جلوگیری از خشک شدن در آب مقطر و در دمای اتاق نگهداری شدند. دندانها بطور تصادفی به ۳ گروه اصلی برای اتصال به فلز بیس، پرسلن Ceramco و پرسلن Inceram تقسیم شده و سپس هر گروه به سه زیرگروه ۱۰ تائی بر حسب نوع سمان مصرفی تقسیم گردیدند. کلیه دندانها در بلوکهایی از آکريل فوری مدفون شدند، به طوری که سطح لیبیال دندانها از آکريل خارج بود.

صفحاتی با ابعاد ۶×۴mm و به ضخامت ۲mm از جنس آلیاژ بیس (Super cast) Ni-Cr، پرسلن لامینیت Ceramco (ساخت کارخانه Vita) و پرسلن Inceram (ساخت کارخانه Vita) ساخته شد. از آنجا که در سیستم Inceram، پرسلن از جنس آلومینا است که

و نیز برحسب متغیر نوع سمان نیز اختلاف بین میانگین استحکام پیوند برشی در بین گروه‌های آزمایشی اختلاف بشدت معنی دار است ($P\text{-value}=0/000$) و نیز دو متغیر جنس صفحه و نوع سمان نیز اثر متقابل بر یکدیگر داشته اند ($P\text{-value}=0/000$).

در صورتی که از سمان Panavia F برای سمان کردن صفحات مختلف استفاده کنیم، اختلاف معنی داری بین سه صفحه وجود دارد ($P\text{-value}=0/002$).

با انجام آزمون دانکن معلوم شد که استحکام پیوند برشی این سمان در اتصال صفحات از جنس پرسنل Inceram و پرسنل Ceramco به عاج دندان از صفحات Base Metal کمتر است و این دو گروه با هم اختلاف معنی داری ندارند. در صورتی که از سمان C&B Metabond برای سمان کردن صفحات مختلف استفاده کنیم اختلاف معنی داری بین سه صفحه وجود دارد ($P\text{-value}=0/002$).

با انجام آزمون دانکن معلوم شد که در این حالت حداکثر میانگین استحکام باند برشی این سمان در اتصال فلز بیس به عاج دندان است که با دو گروه دیگر اختلاف معنی داری دارد ($P\text{-value}=0/002$). اما بین دو صفحه پرسنلی اختلاف معنی داری وجود ندارد.

هنگام استفاده از سمان Rely X برای سمان کردن صفحات مختلف، آزمون آماری اختلاف معنی داری بین سه نوع صفحه نشان نداد (نمودار ۲).

برای تعیین ارتباط بین استحکام پیوند برشی و محل وقوع شکست (Mode of failur) از جداول توافقی و آزمون دقیق فیشر استفاده شد. نتایج مطالعه پس از برآوردهای آماری به تفکیک صفحات و سمانها در نمودار ۳ آورده شده است و نشان دهنده این موضوع است که در مورد صفحات از جنس فلز بیس و پرسنل Inceram، نوع شکست به نوع سمان مرتبط است

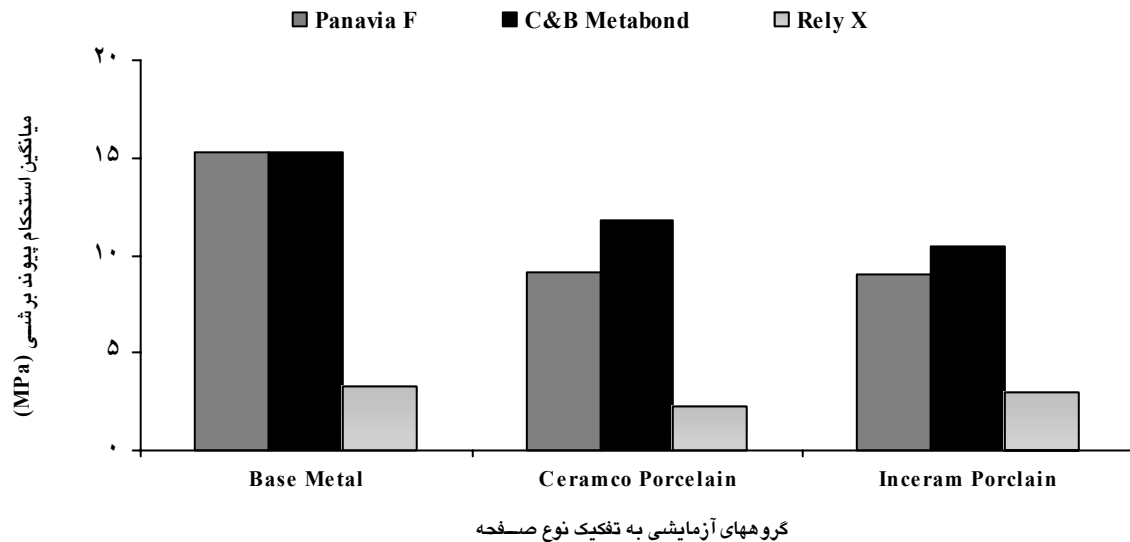
معنی دار بین میزان استحکام پیوند برشی سه سمان به عاج دندان وجود دارد ($P\text{-value}=0/000$). آزمون دانکن بیانگر این موضوع بود که میانگین استحکام برشی پیوند سمان Rely X در اتصال فلز بیس به عاج دندان با دو سمان C&B Metabond و Panavia F اختلاف معنی دار داشته و از آنها کمتر است. ولی دو سمان C&B Metabond, Panavia F در اتصال به فلز Base با یکدیگر اختلاف معنی دار نداشتند.

در بررسی استحکام برشی پیوند صفحات فلز بیس به عاج دندان، آنالیز واریانس یک عاملی (نوع سمان) نشان داد که بین سه نوع سمان اختلاف معنی دار بود ($P\text{-value}=0/000$) و آزمون دانکن مربوطه نشان داد که استحکام برشی پیوند سمان C&B Metabond از همه بیشتر و Rely X از همه کمتر است و گروه Rely X از یک طرف و گروه‌های Panavia F و C&B Metabond از طرف دیگر در زیردسته های جداگانه قرار می گیرد. در بررسی استحکام اتصال برشی صفحات Ceramco به عاج دندان آزمون آنالیز واریانس نشان داد که بین سه نوع سمان اختلاف معنی دار بود ($P\text{-value}=0/000$). آزمون دانکن مربوطه نشان داد که استحکام باند سمان C&B Metabond از همه بیشتر و Rely X از همه کمتر است و هر یک از گروه‌های سه گانه سمان در یک زیردسته قرار گرفته اند.

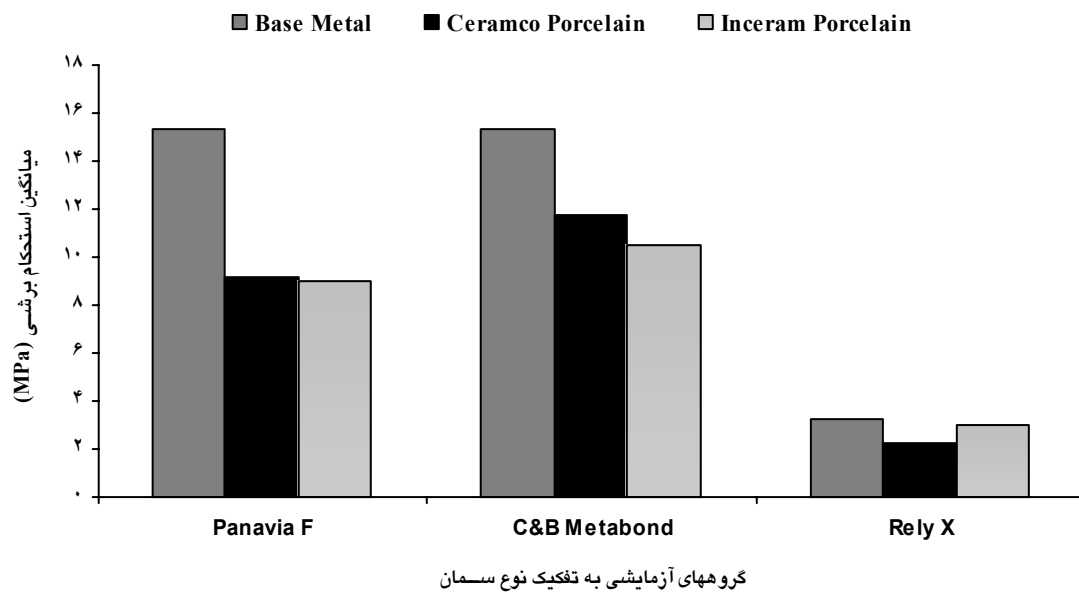
در بررسی استحکام پیوند برشی صفحات پرسنل Inceram به عاج دندان نیز آزمون واریانس نشان داد که بین سه نوع سمان اختلاف معنی دار بود ($P\text{-value}=0/000$). آزمون دانکن مربوطه نشان داد که استحکام باند سمان Rely X از دو سمان دیگر کمتر ولی بین سمان های C&B Metabond و Panavia F اختلاف معنی دار وجود نداشت (نمودار ۱).

آنالیز واریانس دو عامله نیز نشان داد که بین میانگین استحکام پیوند برشی برحسب متغیر جنس صفحه اختلاف بشدت معنی دار است ($P\text{-value}=0/000$).

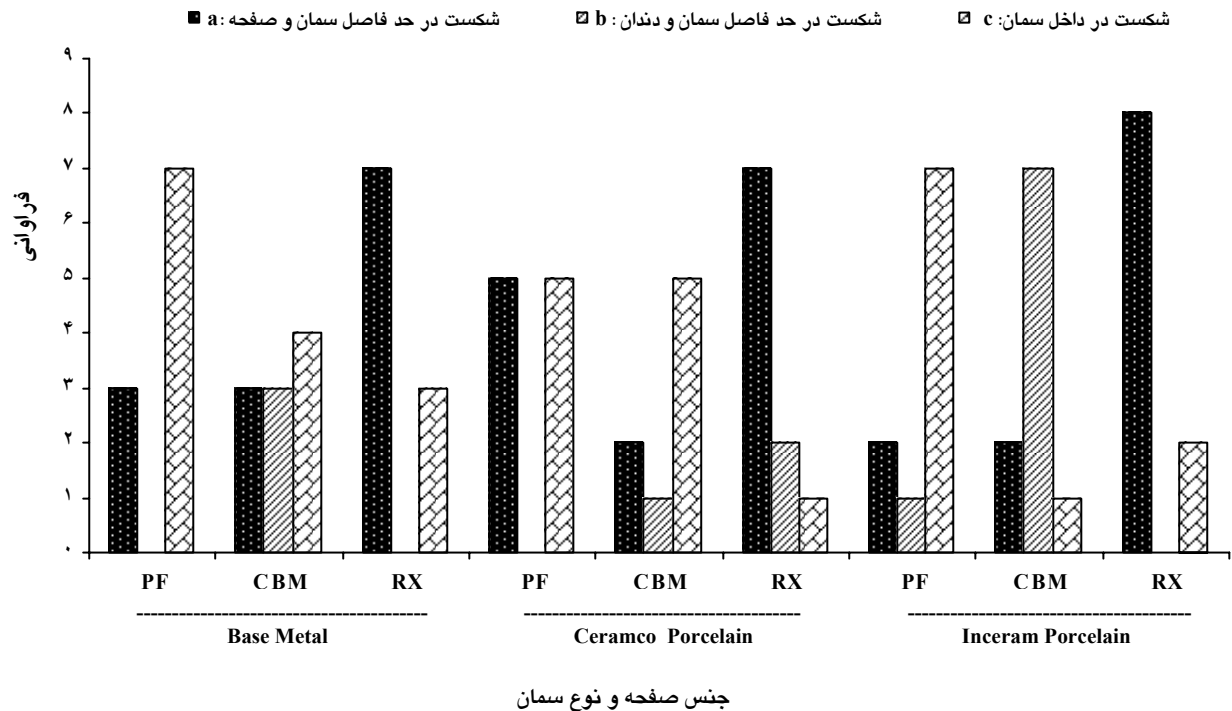
در حالیکه در مورد صفحات از جنس پرسلن Ceramco، محل وقوع شکست به نوع سمان ارتباط ندارد و هنگامی که از سه نوع سمان برای چسباندن صفحات مختلف به عاج دندان استفاده شد، محل وقوع شکست به نوع صفحه مرتبط نیست.



نمودار ۱: میانگین استحکام پیوند برشی سمانهای Panavia F، C&B Metabond و Rely X به تفکیک در اتصال صفحات Base Metal، پرسلن Ceramco و Inceram به عاج دندان



نمودار ۲: میانگین استحکام پیوند برشی صفحات Base Metal، پرسلن Ceramco و Inceram به عاج دندان به تفکیک سمانهای Rely X و Panavia F، C&B Metabond



نمودار ۳: توزیع فراوانی نوع شکست در محل اتصال صفحات به تفکیک سمان های مختلف (PF) Panavia F، (CBM) C&B Metabond و (RX) Rely X به عاج دندان

بحث

پیوند برشی دارد.^(۳) که می تواند مقادیر پائین تر بدست آمده در تحقیق حاضر به علت تأثیر ترمال سایکلینگ باشد.

در مطالعه حاضر بیشترین میزان استحکام پیوند برشی در اتصال صفحات پرسن Ceramco به عاج دندان توسط سمان C&B Metabond و کمترین آن مربوط به سمان Rely X بود. این در حالی است که Kato در ۲۰۰۱ در مطالعه خود بر روی استحکام باند پرسن فلدسپاتیک به دنتین، استحکام باند مناسبی را به دنبال استفاده از اسید هیدروفلوریک و ساین (مانند مطالعه اخیر) در باند پرسن به عاج دندان توسط سمان رزینی دارای مونومرهای 4-META بدست آورد.^(۷)

در مطالعه حاضر بیشترین میزان استحکام پیوند برشی در اتصال صفحات پرسن Inceram به عاج

در این مطالعه بیشترین میزان استحکام پیوند برشی مربوط به اتصال صفحات فلزی به عاج دندان توسط سمان Panavia F و C&B Metabond و کمترین آن مربوط به سمان Rely X است. این در حالی است که Cooley در ۱۹۹۱ میزان استحکام باند C&B Metabond را در اتصال آلیاژ نیکل-کروم-برلیوم به دنتین 26.1MPa اعلام کرد^(۱) که از میانگین بدست آمده در مطالعه اخیر (۱۵/۳۰۱±۲/۹۶۱Mpa) بالاتر است. وی نمونه ها را بلافاصله پس از باند، تحت آزمایش استحکام پیوند برشی قرار داد در حالیکه در مطالعه حاضر نمونه ها ۲۴ ساعت در آب مقطر ۳۷ درجه سانتیگراد نگهداری و سپس تحت ۵۰۰ سیکل حرارتی قرار گرفتند. طبق مطالعه Russell و همکارانش ترموسایکل کردن مهمترین نقش را در کاهش استحکام

دندان توسط سمان C&B Metabond و Panavia F و کمترین آن مربوط به سمان Rely X بود. Kern در ۱۹۹۵ در مقاله خود اعلام کرد که با استفاده از سندبلاست و یک رزین کامپوزیتی دارای مونومرهای فسفات بانینگ مناسب به Inceram برای استفاده در کلینیک بدست می آید،^(۸) که مطالعه حاضر نظر وی را تأیید می کند.

Madani و همکارانش در ۲۰۰۰ در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که میانگین استحکام پیوند برشی بین سمان رزینی Panavia F و کورهای آلومینایی زمانی که از سندبلاست استفاده شود بالاتر از زمانی است که از اسید هیدروفلوریک استفاده گردد.^(۹) ولی در مطالعه حاضر برای آماده سازی سطح پرسلنها از سندبلاست استفاده شد.

زمانی که از سمانهای C&B Metabond، Rely X، Panavia F برای اتصال صفحات از جنس Base Metal، Inceram و پرسلن Ceramco و پرسلن Inceram به عاج دندان استفاده شد محل وقوع شکست به نوع صفحه مرتبط نبود.

در مطالعه حاضر میانگین استحکام پیوند برشی سمان Rely X در اتصال صفحات از جنس Base Metal، Inceram و پرسلن Ceramco و پرسلن Inceram به عاج دندان از بقیه سمانها (C&B Metabond و Panavia F) کمتر بود. از آنجا که این سمان فقط به دندان باند می شود و به سرامیک و یا فلز باند نمی شود کم بودن میزان استحکام برشی پیوند دور از انتظار نمی باشد.

نتیجه گیری

Diaz در ۱۹۹۳ از سمان C&B Metabond برای اتصال پرسلن به سیلندرهای کامپوزیتی استفاده کرد که در بررسی استحکام باند، شکستها بصورت Cohesive در پرسلن اتفاق افتاد.^(۱۰) Blatz در ۲۰۰۳ نیز لامینیتیهایی از جنس Porcelain all ceram را بوسیله سمان Panavia F و

زمانی که از سمانهای C&B Metabond، Rely X، Panavia F برای اتصال صفحات از جنس Base Metal، Inceram و پرسلن Ceramco و پرسلن Inceram به عاج دندان استفاده شد محل وقوع شکست به نوع صفحه مرتبط نبود.

در مطالعه حاضر میانگین استحکام پیوند برشی بین سمان رزینی Panavia F و کورهای آلومینایی زمانی که از سندبلاست استفاده شود بالاتر از زمانی است که از اسید هیدروفلوریک استفاده گردد.^(۹) ولی در مطالعه حاضر برای آماده سازی سطح پرسلنها از سندبلاست استفاده شد.

زمانی که از سمانهای C&B Metabond، Rely X، Panavia F برای اتصال صفحات از جنس Base Metal، Inceram و پرسلن Ceramco و پرسلن Inceram به عاج دندان استفاده شد محل وقوع شکست به نوع صفحه مرتبط نبود.

در مطالعه حاضر میانگین استحکام پیوند برشی سمان Rely X در اتصال صفحات از جنس Base Metal، Inceram و پرسلن Ceramco و پرسلن Inceram به عاج دندان از بقیه سمانها (C&B Metabond و Panavia F) کمتر بود. از آنجا که این سمان فقط به دندان باند می شود و به سرامیک و یا فلز باند نمی شود کم بودن میزان استحکام برشی پیوند دور از انتظار نمی باشد.

Diaz در ۱۹۹۳ از سمان C&B Metabond برای اتصال پرسلن به سیلندرهای کامپوزیتی استفاده کرد که در بررسی استحکام باند، شکستها بصورت Cohesive در پرسلن اتفاق افتاد.^(۱۰) Blatz در ۲۰۰۳ نیز لامینیتیهایی از جنس Porcelain all ceram را بوسیله سمان Panavia F و

۱- برای اتصال رستوریشنها از جنس فلز Base و پرسلن Inceram به عاج دندان می توان از سمان Panavia F یا C&B Metabond استفاده کرد.
۲- برای اتصال پرسلن Ceramco به عاج دندان بهتر است از سمان C&B Metabond استفاده نمود.

پزشکی مشهد بخاطر حمایت های همه جانبه تقدیر و تشکر می نمایند.

تشکر و قدردانی

مؤلفین این تحقیق از شورای پژوهشی دانشکده دندانپزشکی و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم

منابع

1. Cooley RL, Burger KM, Chain MC. Evaluation of a 4-META adhesive cement. J Esthet Dent 1991; 3(1): 6-10.
2. Kolodney HJR, Puckett AD, Breazeale MS, Patterson KL, Lentz DL. Shear bond strengths of prosthodontic adhesive systems to a nickel-chromium-beryllium alloy. Quintessence Int 1992; 23(1): 65-9.
3. Russell DA, Meiers JC. Shear bond strength of resin composite to Dicor treated with 4-META. Int J Prosthodont 1994; 7(1): 7-12.
4. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: A review of the literature. JPD 2003; 89: 268-74.
5. Begazo CC, Boer HD, Kleverlaan CJ, Van Waas MA, Feilzer AJ. Shear bond strength of different type of luting cements to an aluminum oxide-reinforced glass ceramic core material. Dent mater 2004; 20(10): 901-7.
6. Kalender A, Onal B, Turkun M, Dalgat H, Kaytan B. Shear bond strength of three different resin luting cements to bovine teeth. Gen Dent 2005; 53(1): 38-42.
7. Kato H, Matsumura H, Ide T, Atsuta M. Improved bonding of adhesive resin to sintered porcelain with the combination of acid etching and two-liquid silane conditioner. J Oral Rehabil 2001; 28(1): 102-8.
8. Kern M, Thompson UP. Bonding to glass infiltrated alumina ceramic: Adhesive methods and their durability. J Prosthet Dent PD 1995; 75(3): 240-9.
9. Madani M, Chufe McDonald AU, Smales RJ. Effect of surface treatments on shear bond strength between a resin cement and an alumina core. JPD 2000; 83: 644-7.
10. Diaz-Arnold AM, Wistrom DW, Aquilino SA, Swift EJ. Bond strengths of porcelain repair adhesive systems. Am J Dent 1993; 6(6): 291-4.
11. Blatz MB, Sadan A, Arch GH, Larry BR. In vitro evaluation of long-term bonding of porcelera. Allceram alumina restorations with a modified resin lating agent. JPD 2003; 89: 321-7.
12. Blatz MB, Sadan A, Martin J, Lang B. In vitro evaluation of shear-bond strengths of resin to densely-sintered high-purity zirconium-oxide ceramic after long-term storage and thermal cycling. J Prosthet Dent 2004; 91(4): 356-62.