مقایسه تأثیر سمانهای رزینی براستحکام باند برشی با عاج (In vitro)

دکتر هاله حشمت[۱] دکتر ابراهیم امین صالحی[#۲] دکتر پریا مقصودی[۳]

خلاصه:

سابقه و هدف: با توجه به شیوع استفاده از ترمیمهای غیر مستقیم در دندانهای قدامی و خلفی اهمیت سمانهای مختلف دو چندان شده است. سمانهای رزینی جدیدی ارائه شده است که باند آنها بر مبنای سیستم self-etch بوده و به هیچ گونه آماده سازی عاج نیاز ندارند. تضاد اطلاعاتی ثبت شده درباره مقایسه سمانهای سلف اچ ادهزیو وسمانهایی که باندشان بر مبنای استفاده از سیستم اچینگ و باندینگ به صورت جداگانه هستند، لذا به منظور مقایسه استحکام باند برشی سمان(Kerr) Maxcem وسمان RelyX Unicem(3M) با سمان (Kerr) Nexus2 و RelyX ARC(3M) این تحقیق انجام گرفت .

مواد و روش ها: تحقیق به روش تجربی ورودی تعداد ۶۰ مولرسوم کشیده شده افراد ۳۰-۲۰ ساله برای انجام مراحل باندینگ مراجعه کردند انجام گرفت. نمونهها به طور تصادفی به ۶ گروه تقسیم شد و استوانه‌های سمانی بر اساس استاندارد۱۱۴۰۵ ISO/TR به سطوح عاجی باند گردید: (۱)Rely X U100 (۲) Rely X ARC و Maxcem(۳) Single Bond و Nexus 2 (۴) Optibond Solo و(۵) Rely X U100 و Maxcem(۶) Single Bond و Optibond Solo .استحکام باند برشی نمونهها اندازه گیری شد. سپس سطح عاجی هر نمونه توسط استریومیکروسکوپ اندازه‌گیری و با آزمون Anova مورد قضاوت آماری قرار گرفت..

یافته ها: تحقیق روی تعداد ۶۰ دندان و ۱۰ نمونه در ۶ گروه انجام گرفت. میزان استحکام باند برشی آن‌ها:

5.27±2.91 MPa (۱) 9.33±4.83 MPa(۲) 3.28±1.12 Mpa(۳) 10.45±4.82 Mpa(۴) 5.72±2.29 (۵) 11.75±4.01 MPa(۶)MPa بود (P<0.001).

نتیجه گیری: میزان نیروی باندبرشی در سمانهای total-etch بیشتر از سمانهای self-etch است.همچنین کاربرد اسید اچ و باندینگ در سمانهایself-etch برای سمان maxcem معنادار بوده$p<0.05$ و باعث استحکام بیشتر می‌شود.

کلید واژه‌ها: سمان رزینی، سمان رزینی self-etch، استحکام باند برشی، استانداردایزو۱۱۴۰۵

وصول مقاله: ۸۸/۲/۱۴ اصلاح نهایی: ۸۸/۳/۲۰ پذیرش مقاله: ۸۸/۶/۷

مقدمه

استحکام باند برشی حاصل از کاربرد سمانهای رزینی مختلف به عنوان شاخصی در ارزیابی پایداری رستوریشن غیر مستقیم مورد بحث پژوهشگران بوده است[(۱)].با توجه به شیوع استفاده از ترمیمهای غیر مستقیم در دندانهای قدامی و خلفی اهمیت سمانهای مختلف دو چندان شده است [(۲)]. در این میان سمانهای زرینی در مقایسه با سمانهای قدیمی مانند گلاس آینومر، زینک فسفات و سمان‌های پلی کربوکسیلات ،خواص مطلوبتری نظیر افزایش‌گیر و کاهش‌حلالیت درمحیط دهان را ارائه می‌نمایند[(۳و۴)]. علاوه بر آن سمانهای رزینی باعث کاهش ریزنشت شده و زیبایی مطلوبی از لحاظ رنگ عاید می‌سازند[(۴تا۹)].اما پس از استفاده از سمانهای رزینی که از سیستم باندینگ Total-etch استفاده می‌کردند،حساسیت دندانی مشاهده شد،این حساسیت را به باز کردن توبولهای عاجی توسط اسید اچ نسبت دادند،از طرف دیگر تعدد مراحل تکنیکی باعث سختی و افزایش خطاهای حین کار می‌شد[(۱)].

برای جلوگیری از حساسیت دندان پس از سمان کردن و نیز کاهش حساسیت تکنیکی ، سمانهای رزینی جدیدی ارائه شده است که باند آنها بر مبنای سیستم self-etch بوده به هیچ گونه آماده سازی عاج نیاز ندارند. سمانهای سلف اچ ادهزیو سمانهایی رزینی کامپوزیتی هستند که ترکیبات اچینگ، پرایمینگ و باندینگ آنها در ترکیب سمان ادغام شده است[(۹تا۱۱)]. تحقیقاتی که اخیراً به مقایسهٔ دو سیستم سمان رزینی سلف اچ ادهزیو و و سمانهایی که باندشان بر مبنای استفاده از سیستم اچینگ و باندینگ به صورت جداگانه هستند(total-etch)پرداخته اند، به نتایج کاملاً متضادی دست یافته اند[(۱۲تا۱۵)].

۱و۲- استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد دندانپزشکی

۳- دندانپزشک

نویسنده مسئول Email: Dr.E.Aminsalehi@iau.ir

Archive of SID

www.SID.ir

تضاد اطلاعاتی ثبت شده دربارهٔ مقایسهٔ سمانهای سلف اچ ادهزیو وسمانهایی که باندشان بر مبنای استفاده از سیستم اچینگ و باندینگ به صورت جداگانه هستند ،باعث شد که به مقایسهٔ استحکام باند برشی سمان(Maxcem (Kerr وسمان RelyX Unicem(3M)با سمان Nexus2 (Kerr) و RelyX ARC(3M)بر اساس استانداردهای جهانی نظیر ISO/TR 11405 در دانشگاه آزاد اسلامی در سال ۱۳۸۷ پرداخته شود.

مواد و روش‌ها:

تحقیق با طراحی تجربی انجام گرفت. تعداد ۶۰ مولرسوم کشیده شده افراد ۳۰-۲۰ ساله حد اکثر به مدت ۳ ماه در نرمال سالین نگهداری شده بودند،پس از شستشو48 ساعت در محلول تیمول ۰,۲٪ نگهداری شدند. عاج دندانها را با دندانها با استفاده از دیسکت الماسی (Diateck ,Germany) در سطح باکال به ضخامت۰,۲ mm از۱ mm زیر شیار مرکزی و زیر جریان آب برش داده شد و عاج سالم اکسپوز گردید.سپس با دیسک کاغذی ۶۰۰ گریت به مدت ۲۰ ثانیه پالیش شده تا لایه اسمیر یکنواختی ایجاد گردد. سپس دندانها طوری در آکریل مانت شدند که سطح باکال آنها در دسترس باشد.برای مانت‌کردن از قالب‌فلزی یکسانی استفاده شد. (شکل ۱)

(شکل ۱)

برای انجام مراحل باندینگ دندانها به طور تصادفی به ۶ گروه تقسیم شدند.

گروه۱:سمان[16] Rely X U100 (3M ESPE,Seefeld,Germany)

گروه ۲: سمان[17] Rely X ARC (3M ESPE,Seefeld,Germany) و باندینگ Single Bond(3M ESPE,Seefeld,Germany) [18]

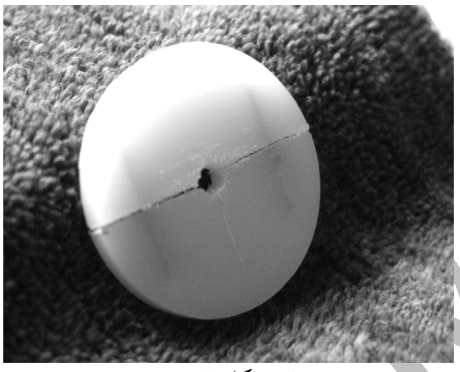
گروه ۳: سمان[19] Maxcem (Kerr Hawe,Switzerland)

گروه۴: سمان[20] Nexus 2 (Kerr Hawe, Switzerland) و اندینگ [21] Optibond Solo(Kerr Hawe, Switzerland)

گروه ۵: سمان(Rely X U100 (3M ESPE, Seefeld,Germany و باندینگ Single Bond(3M ESPE,Seefeld,Germany)

گروه ۶: سمان Maxcem (Kerr Hawe, Switzerland) وباندینگ Optibond Solo(Kerr Hawe, Switzerland)

گروه ۱: سطح عاج شسته شد و پس از گرفتن آب اضافه توسط اپلیکاتور ، قالب تفلونی پیشنهاد شده توسط [۲۷] ISO 11405 (شکل ۲) که شرح آن در زیر آمده است روی سطح عاج قرار داده شد. سمان رزینی Rely X U100 (3M ESPE, Seefeld,Germany) داخل قالب ریخته و پس از کیورینگ با دستگاه لایت کیور (Coltene,Switzerland) Coltolux با شدت نور $400 mW/cm^2$ به سطح عاج باند شد.



(شکل ۲)

گروه ۲ :ابتدا سطح عاج با ژل اسیدفسفریک ۳۷٪ (3M ESPE, Seefeld,Germany) به مدت ۱۵ ثانیه اچ شده پس از 10 ثانیه شستشو با آب ، آب اضافه توسط اپلیکاتوراز سطح عاج گرفته شد ودو لایه باندینگ Single Bond(3M ESPE,Seefeld,Germany) با استفاده از میکرو براش روی سطح عاج قرار داده شد. پس از گذشت ۲۰ ثانیه،۵-۲ ثانیه توسط اپلیکاتور مازاد ادهزیو خارج و ۱۰ ثانیه با دستگاه لایت کیور Coltolux (Coltene,Switzerland) با شدت نور $400 mW/cm^2$ کیور شد. سمان رزینی Rely X ARC (3M ESPE,Seefeld,Germany) داخل قالب ریخته و پس از کیورینگ با دستگاه لایت کیور به شرح بالا به سطح عاج باندشد.

گروه ۳: سطح عاج شسته شد و پس از گرفتن آب اضافه توسط اپلیکاتور ، قالب تفلونی روی سطح عاج قرار داده شد. سمان رزینی Maxcem (Kerr Hawe, Switzerland) داخل قالب ریخته و پس از کیورینگ با دستگاه لایت کیور

Archive of SID

www.SID.ir

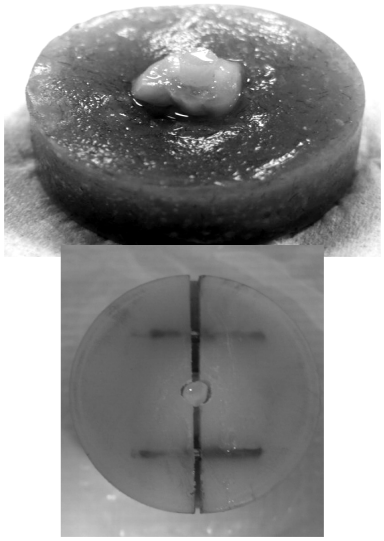
Coltolux (Coltene,Switzerland) با شدت نور mW/ cm^2 ۴۰۰ به سطح عاج باند شد.

گروه ۴: ابتدا سطح عاج با ژل اسیدفسفریک ۳۷٪ (3M ESPE, Seefeld,Germany) به مدت ۱۵ ثانیه اچ شده پس از 10 ثانیه شستشو با آب ، آب اضافه توسط اپلیکاتوراز سطح عاج گرفته شد ودو لایه باندینگ(Optibond Solo(Kerr Hawe, Switzerlandبا استفاده از میکرو براش روی سطح عاج قرار داده شد. پس از گذشت ۲۰ ثانیه،۵-۲ ثانیه توسط اپلیکاتور مازاد ادهزیو خارج و ۱۰ ثانیه با دستگاه لایت کیور Coltolu (Coltene,Switzerland) باشدت نور 400mW/ cm^2 کیور شد. سمان رزینی exus 2 (Kerr Hawe, Switzerland) داخل قالب ریخته و پس از کیورینگ با دستگاه لایت کیور به شرح بالا به سطح عاج باندشد.

گروه ۵ : همانند گروه ۴ با این تفاوت که به جای Rely X ARC (3M ESPE,Seefeld,Germany) از سمان رزینی Rely X U100 (3M ESPE, Seefeld,Germany) استفاده گردید.

گروه ۶:همانند گروه ۴ با این تفاوت که به جای) Nexus 2 Kerr Hawe, Switzerland) از سمان رزینی) Maxcem Kerr Hawe, Switzerland) استفاده گردید.

با استفاده از یک استوانه تفلونی با قطرداخلی و ارتفاع ۳ میلیمتر، در هر گروه استوانه داخلی با سمان مربوطه، پر شد.با استفاده از یک قالب فلزی دیگر دندان مانت شده و قالب تفلونی تثبیت شده و بدین ترتیب سطح باند فقط محدود به قطر داخلی استوانه تفلونی شد.(شکل ۳)



(شکل ۳)

دستگاه سنتام(ایران) برای اندازه گیری استحکام باند برشی مورد استفاده قرار گرفت.

نمونه‌ها در داخل دستگاه اندازه گیری باند برشی جایگذاری شدندطراحی دستگاه اندازه گیری باند برشی براساس دستورالعمل ISO 11405[۲۷] می‌باشد .طراحی این این دستگاه به گونه ای است که تیغه دقیقاً موازی با سطح دندان و در حدفاصل باند سمان و عاج نیرو وارد می‌نماید.سطح مقطع تیغه ای که نیرو وارد می‌نماید ۱ میلیمتر و سرعت دستگاه mm/min ۱ است.نیرو تا زمانی که شکست اتفاق بیفتد و استوانه سمانی باند شده از سطح عاج جدا شود ، وارد می‌شودپس از انجام آزمایش استحکام باند برشی، سطح عاجی هر نمونه توسط استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۴۰ برابر مورد بررسی قرار گرفت با توجه به اینکه در این مطالعه متغیر میزان استحکام باند برشی در ۶ گروه مورد بررسی قرار گرفت و داده‌ها در نمودارP-P برای باقی مانده‌ها از توزیع نرمال تبعیت می‌کردند آزمون one way ANOVA جهت مقایسه استحکام باند برشی ۶ گروه به کار رفت.به منظور مقایسه دو به دوی گروهها از آزمون Tamhane به دلیل عدم یکسانی واریانس‌ها استفاده شد.برای مقایسه Mode of Failure هر گروه با سایر گروه‌ها از آزمون Fischer Exact استفاده شد.کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS 11.5 و با در نظر گرفتن خطای نوع اول آماری برابر ۰,۰۵ انجام گردید.

یافته ها:

تحقیق روی تعداد ۶۰ نمونه و در ۶ گروه و هر گروه با ۱۰ نمونه انجام گرفت. میزان استحکام باندبرشی (مگاپاسکال) بر حسب گروه‌های مورد مطالعه در نمودار شماره ۱ ارائه شده است و نشان می‌دهد که:

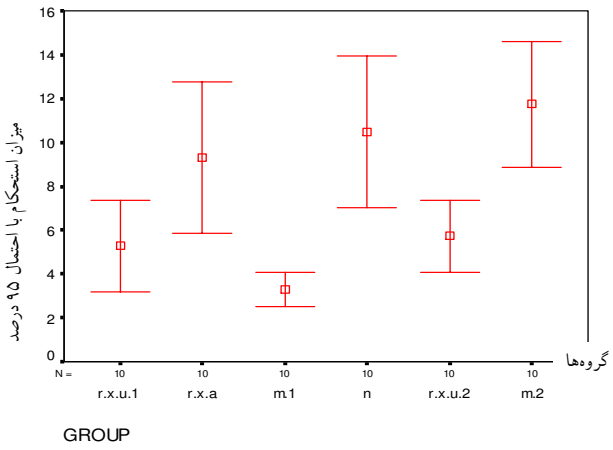
۵,۲۷±2.91 MPa (۱)	9.33±4.83 MPa(۲)
3.28±1.12 MPa(۳)	10.45±4.82 MPa(۴)
5.72±2.29 MPa(۵)	11.75±4.01 MPa(۶)

آزمون آنالیز واریانس یک طرفه اختلاف آماری معناداری $p<0.001$ نشان داد.اختلاف معنادار بین گروهها به شرح زیر می‌باشد:

- گروه Rely X Unicem با گروهMaxcem با اچ و باند
- گروهRely X ARC با گروهMaxcem
- گروهMaxcem با گروههای Rely X ARC ، Nexus2 و Maxcem با اچ و باند
- گروهNexus2 با گروهMaxcem

Archive of SID
www.SID.ir

- گروه Rely X Unicem با اچ و باند با گروه Maxcem با اچ و باند
- گروه Maxcem با اچ و باند با گروههای Rely X Maxcem، Unicem و Rely X Unicem با اچ و باند



نمودار ۱ – میزان استحکام باند برشی (مگاپاسکال) در گروه‌های مورد مطالعه

در بررسی محل شکست نمونه‌ها توسط استریومیکروسکوپ مشاهده شد که اکثر شکستها mix هستند. همچنین آزمون Fischer Exact اختلاف آماری معناداری بین نحوه شکست گروه Rely X U100 به همراه اچ و باند با سایر گروه‌ها نشان داد $p<0.012$ بقیه گروهها اختلاف آماری معناداری نداشتند($p<0.2$) .

بحث:

تحقیق نشان داد که ۴ سمان رزینی Nexus 2 (Kerr Hawe, Switzerland), Rely X ARC (3M ESPE,Seefeld,Germany),Maxcem (Kerr Hawe, Switzerland),Rely X U100(3M ESPE, Seefeld,Germany) از لحاظ میزان استحکام باند برشی با عاج با یکدیگر مقایسه شدند. با توجه به داده‌های آماری گروه سمان های Rely X ARC و Nexus 2 که دارای سیستم باند total-etch بودند نسبت به Resin Cement Self-adhesiveهای Rely X U100 و Maxcemنیروی باند برشی بیشتری نشان دادند و بدین صورت که استحکام باند برشی سمانهای سلف ادهزیو Maxcem و RelyXU100 را همراه با کاربرد اسیداچ و باند(همانند سیستم باند total-etch)اندازه گرفته شد.نتیجه به دست آمده برای سمان U100 معنادار نبود اما در مورد سمان Maxcem اختلاف معناداری نشان داد و محل شکست نمونه‌ها اکثر شکستها mix بود.

تحقیقات Lurs[11] ، Holdregger[12]و Abo-Hamar[22]نیز نتایج به دست آمده را تایید می‌نمایند.

یکی از دلایل کمتر بودن نیروی باند برشی self-adhesiveها عدم ایجاد لایه هیبرید و رزین تگ است[23و24و25]

در تحقیقات DeMunck [25]و Hikita [15] تفاوت چشمگیری بین سمانهای رزینی سلف ادهسیو و سمانهای رزینی کانونشنال مشاهده نگردیداین تحقیقات با تحقیق حاضر غیر همسو بودند.هر دوی این پژوهشها به بررسی میکروتنسایل پرداخته بودند که به دلیل تفاوت در جهت اعمال نیرو نتایج با پژوهش حاضر متفاوت می‌باشد.

در تحقیق Lurs و همکاران نشان داده شد که در Maxcem Elite که نوع جدیدترMaxcem است نیروی باند تفاوت چندانی با Rely X UniCem ندارد[11]. نتیجه با تحقیق حاضر همسو بود اما در تحقیق Goracci و همکاران که در سال ۲۰۰۶ به چاپ رسیده است Maxcem نیروی میکروتنسایل کمتری نسبت به Rely X UniCem دارد[29]. از آنجایی که جهت اعمال نیرو در این پژوهشها با پژوهش حاضر متفاوت بوده است نتایج مختلف می‌باشند.

در تحقیق Hikita و همکاران[15] Rely X UniCem اکثرا Mixed شکست داشت که نتیجه این تحقیق با تحقیق ما همسو است.اما در تحقیقLurs، MOF یا محل شکست در self-adesive غالبا adhesive بود[11].این تفاوت به علت اختلاف در نوع آماده سازی و عدم استفاده از استاندارد ISO می‌باشد.

در سمان کردن ترمیم ها، دو ناحیه حائز اهمیت می‌باشند که عبارتند از محل تماس سمان/دندان و سمان/ترمیم.از آنجا که در این مطالعه هدف بررسی میزان باند برشی سمان با عاج دندان است ، بنابراین از دو نسل سمان‌های رزینی که تفاوتشان در سیستم باندینگ آنها بود استفاده شد.چرا که قدرت چسبندگی سمان وابسته به سیستم باندینگ می‌باشد.درگروهی ازسمان‌های رزینی موجود از سیستم باندینگ عاجیTotal-etch روی ساختار دندان، قبل از کاربرد سمان ،و در مراحل جداگانه استفاده میشود.در گروه دیگری از سمان‌های رزینی، سیستم باندینگ مورد استفاده Self-etch primer است که مرحله اچینگ و پرایمینگ در هم ادغام شده است. در استفاده از این سمانهای رزینی Self Adhesive هیچگونه آماده سازی دندان و همچنین استفاده از باندینگ به صورت جداگانه توسط سازنده پیشنهاد نمیشود چرا که در ترکیبات سمان گروهای فسفات وجود دارد،در واقع همه ترکیبات در جهت ایجاد باند شیمیایی و میکرومکانیکال در داخل سمان فراهم آمده است. این خاصیت مراحل کاری را

Archive of SID
www.SID.ir

کم کرده و حساسیت به تکنیک و نیز امکان خطا توسط دندانپزشک را می‌کاهد[۲۶].

این تحقیق به منظور بررسی احتمال کاهش چشمگیر باند برشی با عاج انجام شد چرا که در صورت افت زیاد باند طول عمر ترمیم تحت تاثیر قرار می‌گیرد که از نظر کلینیکی بسیار مهم می‌باشد.از آنجایی که سمانهای رزینی بیشتر برای چسباندن کراونها مورد استفاده قرار می‌گیرند و نیروهای وارد بر کراون بیشتر متمایل به نیروی برشی می‌باشند،از تست معمول نیروی باند برشی استفاده گردید[۲۷]. از آنجا که هدف اصلی از این مطالعه بررسی حد فاصل سمان/دندان بوده است ، سمان بدون ماده دیگری نظیر کامپوزیت و یا پرسلن، مستقیم به سطح دندان باند شد. بدین ترتیب متغیر نوع ماده باند شونده که خود قطعا در مقدار باند موثر است از مطالعه حذف گردید.

به منظور مقایسه دقیق تر سیستم باند سمان‌ها ،سمان‌های رزینی سلف ادهزیو دو کارخانه با سمان رزینی با سیستم باندینگ Total-etch همان کارخانه‌ها مقایسه شدند. با توجه به داده‌های آماری گروه سمان های Rely X ARCو Nexus 2 که دارای سیستم باند total-etch بودند نسبت به Resin Self-adhesive Cementهای Rely X U100 و Maxcemنیروی باند برشی بیشتری نشان دادند.از سویی دیگر در برخی مقالات این سمان هارا همراه اسید اچ و بدون استفاده از باندینگ مورد مطالعه قرار داده اند علاوه بر آن طبق مطالعه پایلوت و حصول مقدار باند بسیار کم در حالت بدون اچ و اسنفاده ازباندینگ ، منجر به افزودن دو گروه دیگر (سمان‌های سلف ادهسیو همراه با اچ و باند)شد . نتیجه به دست آمده برای سمان RelyXU100 معنادار نبود اما در مورد سمان Maxcem اختلاف معناداری نشان داد. جدیدترین ماده کارخانهKerr ، Maxcem Elite است که در دستور کار آن استفاده از اسید اچ و باندینگ عاجی را روی دندان قبل از کاربرد سمان پیشنهاد نموده است . این پیشنهاد در واقع تاییدی بر اثر اچ و باندینگ عاجی است که درمقالات مورد تحقیق قرار گرفته است همچنین دلیلی برای انجام این مراحل در گروه‌های۵و۶ تحقیق حاضر می‌باشد.

تحقیقات نشان داده اند که استفاده از اسیدفسفریک ۳۷٪ در میزان باند برشی موثر است[۱۵و۲۵]در اندازه گیری نیروی میکروتنسایل هم استفاده از اچ و باندینگ با سمان نیروی باند بهتری نسبت به سمان رزینی self-adhesive ایجاد مینماید[۲۶]،که با تحقیق ما همسو می‌باشد.معنی دار نبودن استفاده از اسید اچ برای RelyX Unicem در بررسی نیروی میکروتنسایل هم ثابت شده است که می‌تواند به دلیل عدم توانایی رزین در نفوذ به کلاژن تخریب شده توسط اسید باشد[۲۵].

تحقیق حاضر بر اساس راهکار ISO TR 11405 به عنوان یک روش استاندارد در اندازه گیری استحکام باند برشی با سطح دندان انجام گردیده است[۲۸].در دستور کار ISO برای اندازه‌گیری استحکام باند برشی از قالب تفلونی با ابعاد مشخص برای ساخت استوانه رزینی استفاده می‌شود. انطباق کامل این قالب با سطح دندانی که داخل آکریل مانت شده و از اطراف نیز با قالبی که دندان در آن آکریل گذاری شده است هم اندازه می‌باشد،باعث می‌شود از حرکت قالب هنگام انجام مراحل باندینگ و کاربرد سمان و در نتیجه ایجاد رخنه در سطح دندان و یا flow سمان جلوگیری بعمل می‌آید.flow و هرگونه اضافات خارج از سطح باند بر نیروی باند برشی تاثیر دارد و کنترل آن در یکسان سازی نمونه‌ها و قابل قیاس بودن نیروی باند برشی به دست آمده بسیار حائز اهمیت است. نکته مهم دیگر طراحی دستگاه اندازه گیری استحکام باند توسط استاندارد ISO است . در این دستگاه به واسطه دارا بودن یک صفحه فلزی که نیرو توسط آن و با سطح مقطع ۱ میلی متر به حد فاصل باند وارد میشود ، در واقع توازی نیرو در حد فاصل باند در هنگام آزمایش تضمین شده و از پیچیدگی نیروها در این حد فاصل ممانعت میشود. لازم به تاکید است که نیروی Shear نیرویی است کاملا موازی با حد فاصل باند و انحراف از این توازی باعث پیچیدگی نیروها و تغییر در نتایج خواهد شد.

سرعت اعمال نیرو نیز در مقدار باند حاصله تاثیر گذار است. هرچه سرعت اعمال نیرو بیشتر باشد ، استحکام باند بیشتر نشان داده خواهد شد.علاوه بر آن فاکتورهای متعدد دیگری از جمله عمق عاج، نوع دندانها، میزان فشار پالپی، دما و زمان نگهداری دندانها، نوع رستوریشن ،مساحت ناحیه باندینگ ، نوع تست، سرعت چیزل و ضخامت لایه ادهزیو در تست استحکام باند برشی تاثیرگذار است به همین دلیل ضریب تغییرات تست‌های استحکام باند برشی بین ۲۰-۶۰٪ گزارش شده است[۳۰و۳۱و۳۲]

Archive of SID
www.SID.ir

References:

1. Powers J.M. , Tate W.H. In:Eliad G. et al : Dental hard tissues and bonding Springer 2005 ch 3: 55, ch 7:156-8,158-91.

2. Graiff L. et al : Shear bond strength between Feldespathic CAD/CAM ceramic and human dentine for two adhesive cements. J Prosthodont 2008 Feb 5 : 1-6.

3. Rosentiel SF. et al : Dental luting agents : a review of the current literature. J Prosthet Dent 1998; 80: 280-301.

4. White SN. et al: Microleakage of new crown and fixed partial denture luting agents. J Prosthet Dent 1992; 67:156-61.

5. White SN. et al: In vivo microleakage of luting cements for cast crowns. J Prosthet Dent 1994 ; 71:333-8.

6. DeLong R et al: Measurements of change in surface contour by computer graphics. Dent Mater 1985; 1:27-30.

7. Pintado et al: Measurements of sealant volume in vivo using image-processing technology. Quintessence Int 1988;19:613-7.

8. Li ZC, White SN: Mechanical properties of dental luting cements. J Prosthet Dent 1999;81:597-609.

9. Yoshida Y et al: Evidence of chemical bonding at biomaterial-hard tissue interface. J Dent Res 2000;72(2):709-14.

10. McCabe J. and Walls A. Applied Dental Materials, blackwell Oxford UK 2008 ch 23,p:242.

11. Lurs A. et al. : Shear bond strength of self-adhesive resins compared to resin cements with etch and rinse adhesives to enamel and dentin in vitro.Clinical Oral Investigations.2009/07/19 E Pub.

12. Holderegger C. et al : Shear bond strength of resin cements to human dentin. Dent Material 2008; doi:10.1016.

13. Holzmeier M. et al : A new generation of self-etching adhesives: Comparison with traditional acid etch technique. Journal of Orofacial Orthopedics 2008;69:78-93.

14. Baltz M. et al :Influence of surface treatment and simulated aging on bond strengths of luting agents to zirconia. Quintessence International 2007;38:9 : 745-753.

15. Hikita K. et al. : Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentine. Dental Materials 2007,23,71-80.

16. solutions.3m.com Instruction for use:RelyXU100 Last updated 2008.

17. solutions.3m.com Instruction for use :Relyx ARC Last updated 2008.

Archive of SID
www.SID.ir

18. solutions.3m.com Instruction for use: Single Bond Last updated 2008.

19. www.kerrhawe.com Instruction for use : Maxcem Last updated 2008.

20. www.kerrhawe.com Instruction for use : Nexus 2 Last updated 2008.

21. www.kerrhawe.com Instruction for use : OptiBond SoloLast updated 2008.

22. Abo-Hamar SE .et al : Bond strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel.Clin Oral Investig 9:161-167.

23. Bishara SE , et al. : Comparison of shear bond strength of two self-etch primer/adhesive systems.Angle Orthod.2006 Jan;76(1):123-6.

24. Sirimai S. et al. : An in vitro study of the fracture resistance and the incidence of vertical root fracture of pulpless teeth restored with six post–and-core systems.J Prosthet Dent 1999 Mar,81(3):262-9.

25. De Munck J et al. : Bonding of an auto-adhesive luting material toenamel and dentin.Dent Mater 2004 20:963-71.

26. Monticceli et al. : Cement system and surface treatment selection for fiber post luting.Med Oral Patol Oral Cir Bucal.2008 Ma 1;13(3):E 214-21.

27. Kitasako Y. et al: Shear bond strength of three resin cements to dentin over 3 years in vitro. Journal of dentistry; 2001,29,139-144.

28. International Standardization Organization.Technical Report TR 11405,1994-12-15,Dental Materials:guidance on testing of adhesion to tooth structure.

29. Goracci C. et al. : Microtensile bond strength and interfacial properties of self-etching and self-adhesive resin cements used to lute composition onlays under different seating forces.J Adhes Dent.2006 Oct;8(5):327-35.

30. Craig R.G. , Powers J.M.: Restorative dental materials.11th ed, Mosby, USA, 2002, Ch 11: 263-4,20: 618-20.

31. Markus B.et al: Resin-ceramic bonding: a review of the literature.J Prosthet Dent 2003;89:268-74.

32. Mota C.S. et al: Tensile bond strength of four resin luting agents bonded to bovine enamel and dentine.J Prosthet Dent 2003;89:558-64.

Archive of SID

www.SID.ir