مقاله اصیل پژوهشی

مجله دانشکده
دندانپزشکی اصفهان
۱۳۹۷؛ ۱۴(۲): ۱۶۱ تا ۱۶۸

مقایسه‌ی میزان استحکام باند برشی و شاخص ادهزیو باقی مانده‌ی براکت‌های فلزی باند شده توسط کامپوزیت Ortho-force, Resillience, Transbond XT

کوثر عزیزلو[۱]
فرشته صفریان[۲]
سمانه صادقی[۳]

۱: دستیار تخصصی، گروه ارتودنسی، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.
۲: استادیار، گروه ارتودنسی، دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.
۳: **نویسنده مسؤول:** استادیار، گروه ارتودنسی، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران. **Email:** samaneh_sa82@yahoo.com

چکیده

مقدمه: در درمان ارتودنسی، ایجاد یک باند مناسب بین مینا و براکت ضروری است. بررسی کارآیی ادهزیوهای مختلف در پیوند براکت‌های ارتودنسی به مینا، نتایجی گوناگون داشته است. این مطالعه با هدف مقایسه‌ی میزان استحکام باند برشی و شاخص ادهزیو باقی‌مانده‌ی براکت‌های فلزی باند شده توسط کامپوزیت Ortho-force، Trans bond XT و Resilience انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه‌ی آزمایشگاهی، ۶۰ دندان کشیده شده‌ی پرمولر اول فک بالا سالم انتخاب گردید. دندان‌ها به صورت تصادفی به سه گروه ۲۰تایی تقسیم شدند: گروه اول توسط کامپوزیت نوری Trans bond XT، گروه دوم توسط کامپوزیت نوری Resilience و گروه سوم توسط کامپوزیت نوری Ortho-force باند شدند. پس از ۲۴ ساعت، آزمون قدرت باند برشی با سرعت کراس‌هد ۰/۵ میلی‌متر بر دقیقه انجام گرفت. مقادیر شاخص باقی‌مانده‌ی ادهزیو توسط استریومیکروسکوپ محاسبه شد. نتایج قدرت باند برشی توسط آزمون ANOVA و Tukey بررسی گردید. نتایج شاخص باقی‌مانده‌ی ادهزیو نیز توسط آزمون کای اسکوئر بررسی گردید و سطح معنی‌داری ($p\ value < ۰/۰۵$) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: قدرت باند برشی در سه گروه از نظر آماری، اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($p\ value < ۰/۰۱$). بیشترین قدرت باند، مربوط به کامپوزیت Trans bond XT به میزان ۱۵/۲۶ مگاپاسکال و کمترین مربوط به کامپوزیت Ortho-force به میزان ۱۱/۹۶ مگاپاسکال بود. از نظر شاخص باقی‌مانده‌ی ادهزیو، تفاوت آماری معنی‌داری بین سه گروه مشاهده نشد ($p\ value = ۰/۵۶۱$).

نتیجه‌گیری: میانگین استحکام باند برشی کامپوزیت Ortho-force نسبت به دو کامپوزیت دیگر کمتر است، اما در محدوده‌ی قابل قبول کلینیکی قرار داشت.

کلید واژه‌ها: براکت ارتودنسی، کامپوزیت، استحکام برشی باند.

تاریخ ارسال: ۱۳۹۶/۸/۲۷ تاریخ اصلاح: ۱۳۹۶/۱۲/۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱/۱۵

استناد به مقاله: عزیزلو کوثر، صفریان فرشته، صادقی سمانه. مقایسه‌ی میزان استحکام باند برشی و شاخص ادهزیو باقی مانده‌ی براکت‌های فلزی باند شده توسط کامپوزیت Ortho-force, Resillience, Transbond XT. مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان. ۱۳۹۷؛ ۱۴(۲): ۱۶۱-۱۶۸.

مقدمه

پیشرفت‌های سریع در دانش مواد دندانی در طی سال‌های اخیر، منجر به تولید موادی شده است که پروسه‌ی باندینگ را راحت‌تر و از لحاظ زمانی مقرون به صرفه نموده است (۱، ۲). مزیت ادهزیوهای نوری استحکام باند زودرس، کاهش میزان Oxygen inhibition و Working time کافی برای باند براکت‌ها می‌باشد (۳).

شکست باند براکت باعث اتلاف وقت در مطب و افزایش زمان کلی درمان می‌شود و یک مشکل عمده در درمان ارتودنسی محسوب می‌گردد (۴). استحکام باند برشی مطلوب براکت‌های ارتودنسی، باید به اندازه‌ای باشد که در برابر نیروهای داخل دهانی در طی دوره‌ی درمان مقاومت کند و در عین حال، عمل شکست باند را در پایان درمان، بدون آسیب به مینا، آسان سازد (۵). گستره‌ی پیشنهاد شده بر پایه‌ی بررسی رینولدز از ۵/۹ تا ۷/۸ مگاپاسکال است و نباید از ۱۴ مگاپاسکال که حد شکست مینا می‌باشد، بیشتر باشد (۶).

برخی معتقدند، باقی ماندن کامپوزیت بیشتر بر روی مینا بعد از دباندینگ قابل قبول است، زیرا میزان آسیب و یا شکست مینا طی جدا کردن براکت از دندان کاهش می‌یابد. در حالی‌که برخی دیگر معتقدند کامپوزیت باقی‌مانده‌ی کمتر بر روی مینا، بهتر است، زیرا زمان مورد نیاز برای تمیز کردن دندان را کاهش می‌دهد و فرایند تمیز کردن کامپوزیت بعد از جدا کردن براکت‌ها ممکن است بیش از ۶/۵۵ µ از مینای سطحی را بردارد (۷).

شاخص ادهزیو باقی‌مانده ARI (Adhesive Remnant Index) شاخصی است که میزان کامپوزیت باقی‌مانده روی دندان را پس از دباندینگ مشخص می‌کند. دباندینگ، می‌تواند در سطح تماس براکت و ادهزیو، درون ادهزیو و یا در سطح تماس مینا و ادهزیو رخ دهد. هرچه استحکام باند افزایش یابد، محل جدایی باند به سطح تماس مینا و ادهزیو گرایش می‌یابد. بنابراین احتمال بروز ترک‌های مینایی در پی دباندینگ افزایش می‌یابد که این امر موجب ناراحتی بیمار و نیاز به ترمیم دندان می‌شود. همچنین با تغییر رنگ به وسیله‌ی رنگدانه‌ی موجود در مواد غذایی مشکل زیبایی ایجاد می‌گردد (۷-۱۰).

طبق رتبه‌بندی Bishara شاخص ادهزیو باقی‌مانده به شرح زیر می‌باشد:

- رتبه‌ی ۱: همه‌ی کامپوزیت، روی دندان باقی بماند.
- رتبه‌ی ۲: بیش از ۹۰ درصد کامپوزیت روی سطح دندان باقی می‌ماند.
- رتبه‌ی ۳: بیش از ۱۰ درصد و کمتر از ۹۰ درصد کامپوزیت روی سطح دندان باقی می‌ماند.
- رتبه‌ی ۴: کمتر از ۱۰ درصد کامپوزیت روی سطح دندان باقی می‌ماند.
- رتبه‌ی ۵: هیچ کامپوزیتی روی سطح دندان باقی نمی‌ماند (۶).

تکامل کامپوزیت رزین‌ها، به طور مداوم منجر به افزایش تحقیقات پایه روی استحکام باند کامپوزیت‌های مختلف شده است. بیوک و همکاران (۱۱) استحکام باند براکت‌های فلزی باند شده با کامپوزیت بیس سایلوران و کامپوزیت Trans bond XT را با کامپوزیت‌های بیس متاکریلات مورد بررسی قرار دادند. داوری و همکاران (۱۲) در سال ۲۰۱۵، استحکام باند براکت‌های فلزی باند شده با کامپوزیت بیس سایلوران و کامپوزیت بیس متاکریلات را مقایسه کردند. نتایج نشان داد میانگین استحکام باند برشی براکت‌های باند شده با کامپوزیت بیس سایلوران به صورت معنی‌داری بالاتر بود.

به تازگی کامپوزیت نوری Ortho-force وارد بازار ایران شده و تاکنون مطالعه‌ای در مورد خواص و عملکرد آن انجام نشده است.

هدف از انجام این مطالعه، مقایسه‌ی قدرت باند برشی و شاخص ادهزیو باقی‌مانده‌ی کامپوزیت Ortho-force، Trans bond XT و Resilience با فرض بر عدم تفاوت فاکتورهای مورد بررسی در کامپوزیت‌های ذکر شده بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه‌ی آزمایشگاهی که در گروه آموزشی ارتودنسی دانشکده‌ی دندانپزشکی کرمان انجام گرفت، از ۶۰ دندان پرمولر اول کشیده شده‌ی انسانی بدون پوسیدگی و بدون ترک استفاده گردید. دندان‌ها به منظور جلوگیری از رشد باکتری، به مدت ۳۰ دقیقه در محلول تیمول ۲ درصد قرار داده شد و پس از آن تا زمان انجام آزمایش در محلول نرمال‌سالین نگه‌داری شدند (۱۳، ۱۴).

دندان‌ها در قالب‌های استوانه‌ای شکل به قطر ۲ سانتی‌متر و ارتفاع ۲ سانتی‌متر توسط آکریل خود سخت شونده‌ی رقیق (آکروپارس، ایران) جهت ثابت کردن دندان‌ها قرار گرفتند (۱۵-۱۷). سپس دندان‌ها به سه گروه ۲۰تایی تقسیم شدند. در هر سه گروه، ژل اسید فسفریک ۳۷ درصد (3M-Uniteck, USA) با استفاده از میکروبراش به مدت ۳۰ ثانیه روی مینای سطح باکال قرار داده شد و سپس با اسپری آب به مدت ۳۰ ثانیه شسته و سپس با پوار هوا خشک گردید. یک لایه از باندینگ در گروه اول از پرایمر Trans bond XT (3M-Uniteck, USA) و در گروه دوم از پرایمر Resilience (Ortho-technology, USA) و در گروه سوم از پرایمر Ortho-force (3S Dental, China) روی سطح مینا قرار داده و پوار هوا زده شد و توسط دستگاه LED curing lamp (GAC, France) به مدت ۱۰ ثانیه کیور گردید (۱۸). پس از آن کامپوزیت Trans bond XT در گروه اول، Resilience در گروه دوم و در گروه سوم Ortho-force، روی سطح براکت فلزی استیل پرمولار اول بالا MBT (Focus, USA) ۰/۰۲۲ قرار گرفت و براکت عمود بر محور طولی سطح باکال دندان، به گونه‌ای که مرکز براکت ۴ میلی‌متر از رأس کاسپ فاصله داشته باشد، قرار داده شد. اضافات کامپوزیت، با استفاده از سوند برداشته شد و توسط دستگاه LED curing lamp به مدت ۲۰ ثانیه از سمت مزیال و ۲۰ ثانیه از سمت دیستال تحت تابش نور قرار گرفتند. نمونه‌ها توسط دستگاه ترموسایکل کامپیوتری بین حمام آب گرم ۵۵ درجه و حمام آب سرد ۵ درجه‌ی سانتی‌گراد تحت ۵۰۰ دور ترموسایکل قرار گرفتند (۳۰ ثانیه حمام آب گرم، ۲۰ ثانیه Interval، ۳۰ ثانیه حمام آب سرد) (۱۹).

پس از آن، تمامی دندان‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر در دمای ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد قرار داده شدند و سپس آزمون استحکام باند برشی انجام شد (۱۴).

برای اندازه‌گیری استحکام باند برشی، در دستگاه تستومتریک نمونه‌ها در jig متصل به بیس پلیت دستگاه قرار گرفتند و نیرو توسط Blade دستگاه با سرعت ۰/۵ mm/min به سطح بین براکت و دندان وارد شد (۲۰، ۲۱). نتایج حاصله از دستگاه، برحسب نیوتن بوده و نشان دهنده‌ی حداکثر نیروی ثبت شده توسط دستگاه قبل از شکست باند بود. با تقسیم این داده‌ها بر مساحت بیس براکت (برحسب میلی‌متر مربع) نتایج به صورت مگاپاسکال ارائه شد.

جهت تعیین ایندکس ادهزیو باقی‌مانده، نمونه‌ها توسط استریومیکروسکوپ، تحت بزرگ‌نمایی ۴۰ بررسی شدند. مقادیر ARI بر اساس میزان کامپوزیت باقی‌مانده روی مینا بر اساس رتبه‌بندی Bishara تعیین شد.

مقایسه‌ی استحکام باند برشی بر اساس نوع کامپوزیت بین گروه‌ها به وسیله‌ی آزمون آماری ANOVA و آزمون تعقیبی Tukey با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۲ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد بررسی قرار گرفت. p value < ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

داده‌های مربوط به شاخص ادهزیو باقی‌مانده در سه گروه مورد مطالعه نیز با استفاده از آزمون فراوانی و کای اسکوئر بررسی گردید.

یافته‌ها

میانگین استحکام باند برشی در گروه Trans bond-XT برابر با ۱۵/۲۶ و در گروه Resilience برابر با ۱۵/۱۱ و در گروه Ortho-force برابر با ۱۱/۹۶می‌باشد. تفسیر آزمون ANOVA در مورد قدرت باند برشی، حاکی از متفاوت

بودن میانگین استحکام باند برشی در بین سه گروه (p value < ۰/۰۱) بود (جدول ۱).

تفسیر آزمون Tukey نشان داد تفاوت قدرت باند برشی در دو گروه Trans bond XT، Ortho-force و Resilience و Ortho-force معنی‌دار (p value < ۰/۰۱) و در دو گروه Trans bond XT و Resilience معنی‌دار نیست (p value = ۰/۹۷۵). بر مبنای آزمون کای اسکوئر، بین سه گروه از نظر شاخص باقی‌مانده‌ی ادهزیو، تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت (p value = ۰/۵۶۱) (جدول ۲).

بر مبنای آزمون کای اسکوئر از نظر شاخص باقی‌مانده‌ی ادهزیو بین سه گروه، تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت (p value = ۰/۵۶۱) (جدول ۳).

جدول ۱: میانگین استحکام باند برشی در گروه‌های مطالعه برحسب مگاپاسکال

متغیر	حداقل	حداکثر	میانگین ± انحراف معیار
کامپوزیت Transbond XT	۱۱/۱۴	۱۹/۰۷	۱۵/۲۶ ± ۲/۲۵
کامپوزیت Resilience	۱۱/۷۷	۱۸/۳۴	۱۵/۱۱ ± ۱/۸۳
کامپوزیت Ortho-force	۷/۷۷	۱۸/۱۳	۱۱/۹۶ ± ۲/۶۷

جدول ۲: تفاوت میانگین استحکام برشی باند بین گروه‌ها بر حسب مگاپاسکال

کامپوزیت	تفاوت میانگین	p value
Transbond XT-Ortho-force	۳/۳۰	٭ ۰/۰۰۱
Transbond XT-Resillience	۰/۱۵	۰/۹۷۵
Ortho-force-Resillience	−۳/۱۵	٭ ۰/۰۰۱

٭ از نظر آماری معنی‌دار است.

جدول ۳: فراوانی مطلق و نسبی (درصد) نتایج ایندکس ادهزیو باقی‌مانده

رتبه	Ortho-force (درصد)	Resillience (درصد)	Transbond XT (درصد)	کای اسکوئر (درصد)	p value
۱	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۴/۸۶۸	۰/۵۶۱
۲	۴ (۲۰)	۳ (۱۵)	۱ (۵)		
۳	۱۱ (۵۵)	۹ (۴۵)	۱۰ (۵۰)		
۴	۵ (۲۵)	۶ (۳۰)	۶ (۳۰)		
۵	۰ (۰)	۲ (۱۰)	۳ (۱۵)		

رتبه‌ی ۱: همه‌ی کامپوزیت، روی دندان باقی بماند. رتبه‌ی ۲: بیش از ۹۰ درصد کامپوزیت روی سطح دندان باقی می‌ماند. رتبه‌ی ۳: بیش از ۱۰ درصد و کمتر از ۹۰ درصد کامپوزیت روی سطح دندان باقی می‌ماند. رتبه‌ی ۴: کمتر از ۱۰ درصد کامپوزیت روی سطح دندان باقی می‌ماند. رتبه‌ی ۵: هیچ کامپوزیتی روی سطح دندان باقی نمی‌ماند.

بحث

فرضیه‌ی صفر این مطالعه عبارت است از نبود تفاوت در میزان استحکام باند برشی و شاخص ادهزیو باقی‌مانده‌ی کامپوزیت Ortho-force، Trans bond XT و Resilience. طی این مطالعه، فرضیه‌ی عدم وجود تفاوت در استحکام باند برشی بین سه نوع کامپوزیت رد شد، در حالی‌که فرضیه‌ی عدم وجود تفاوت در شاخص ادهزیو باقی‌مانده تأیید گردید.

تفاوت آماری معنی‌داری در اختلاف میانگین استحکام باند برشی بین گروه‌های Trans bond XT با Ortho-force و Resilience با Ortho-force وجود داشت، اما اختلاف میانگین استحکام باند برشی بین گروه‌های Trans bond XT با Resilience به لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد.

به نظر رینولد و فرانهافر (۲۲) برای باندینگ براکت‌های ارتودنسی به مینای دندان، حداقل استحکام باند برشی ۵/۹-۷/۸ مگاپاسکال برای اکثر اعمال کلینیکی ارتودنسی مناسب است. همچنین لوپز (۲۳) پیشنهاد نمود استحکام باند برشی ۷ مگاپاسکال، باندینگ کلینیکی موفقی را به همراه خواهد داشت. مطالعه‌ی جاسم و همکاران (۲۴) در مورد شکست باند نشان داد که شکست مینا می‌تواند با حداقل استحکام باند ۱۳/۵ مگاپاسکال اتفاق بیفتد. در مطالعه‌ی بایاک و همکاران (۱۱) میزان استحکام باند براکت‌های باند شده با کامپوزیت Trans bond XT، ۱۳/۶۱ مگاپاسکال بود. در این روش، نمونه‌ها بلافاصله بعد از باندینگ مورد ارزیابی قرار گرفتند، در حالی که در مطالعه‌ی حاضر نمونه‌ها بعد از باندینگ به مدت ۵۰۰ سیکل در دستگاه ترموسیکل (بین ۵-۵۵ درجه‌ی سانتی‌گراد) قرار گرفتند. بیشارا و همکاران (۱۳) در سال ۲۰۰۱ نشان دادند که بدون توجه به نوع سیستم ادهزیو استحکام باند برشی کامپوزیت‌ها به طور معنی‌داری ۲۴ ساعت پس از باندینگ نسبت به نیم ساعت پس از باندینگ قوی‌تر است.

از نظر شاخص ادهزیو باقی‌مانده (ARI)، مطالعه‌ی حاضر نشان داد که براکت‌های باند شده با کامپوزیت Trans bond XT، Resilience و Ortho-force در مکان‌های متفاوتی دچار شکست می‌شوند، اما این تفاوت به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. در هیچ یک از نمونه‌ها شکست مینا اتفاق نیفتاده بود و در اکثر نمونه‌ها شکست در داخل لایه‌ی ادهزیو رخ داده است. بیشترین میزان شکست در لایه‌ی ادهزیو در کامپوزیت Ortho-force مشاهده شد و بیشترین میزان شکست در اینترفیس ادهزیو- مینا در کامپوزیت Trans bond XT دیده شد.

با این که ارتباط مستقیمی بین میزان استحکام باند برشی و محل شکست باند وجود ندارد، شکست در حد فاصل مینا- ادهزیو در مواد با استحکام باند برشی بالا، می‌تواند آسیب مینایی را افزایش دهد و در مقابل شکست در حد فاصل براکت- ادهزیو آسیب مینایی را کاهش می‌دهد (۲۵).

نتیجه‌گیری

با این که میانگین استحکام برشی باند براکت‌های باند شده با کامپوزیت Ortho-force نسبت به دو کامپوزیت دیگر کمتر بود، اما در محدوده‌ی قابل قبول کلینیکی قرار داشت. از نظر شاخص باقی‌مانده‌ی ادهزیو بین سه نوع کامپوزیت، تفاوتی وجود نداشت.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه‌ی تخصصی به شماره ۱۰/۹/۳/۲۰۶ است. از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه و مرکز تحقیقات بیماری‌های دهان و دندان دانشکده‌ی دندانپزشکی کرمان جهت حمایت از این طرح تشکر می‌گردد.

References

1. van Waveren Hogervorst WL, Feilzer AJ, Prahl-Andersen B. The air-abrasion technique versus the conventional acid-etching technique: A quantification of surface enamel loss and a comparison of shear bond strength. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000; 117(1): 20-6.
2. Olsen ME, Bishara SE, Damon P, Jakobsen JR. Evaluation of Scotchbond Multipurpose and maleic acid as alternative methods of bonding orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997; 111(5): 498-501.
3. Başaran G, Ozer T, Devecioğlu Kama J. Comparison of a recently developed nanofiller self-etching primer adhesive with other self-etching primers and conventional acid etching. Eur J Orthod 2009; 31(3): 271-5.
4. Amm EW, Hardan LS, BouSerhal JP, Glasl B, Ludwig B. Shear bond strength of orthodontic brackets bonded with self-etching primer to intact and pre-conditioned human enamel. J Orofac Orthop 2008; 69(5): 383-92.
5. Murfitt PC, Quick AN, Swain MV, Herbison GP. A randomised clinical trial to investigate bond failure rates using a self-etching primer. Eur J Orthod 2006; 28(5): 444-9.
6. Reynolds I, von Fraunhofer JA. Direct bonding of orthodontic brackets—a comparative study of adhesives. Br J Orthod 1976; 3(3): 143-6.
7. Olsen ME, Bishara SE, Boyer DB, Jakobsen JR. Effect of varying etching times on the bond strength of ceramic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996; 109(4): 403-9.
8. Bishara SE, Fonseca JM, Boyer DB. The use of debonding pliers in the removal of ceramic brackets: force levels and enamel cracks. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995; 108(3): 242-8.
9. Sinha PK, Nanda RS. The effect of different bonding and debonding techniques on debonding ceramic orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997; 112(2): 132-7.
10. Bishara SE, Fonseca JM, Fehr DE, Boyer DB. Debonding forces applied to ceramic brackets simulating clinical conditions. Angle Orthod 1994; 64(4): 277-82.
11. Buyuk SK, Cantekin K, Demirbuga S, Ozturk MA. Are the low-shrinking composites suitable for orthodontic bracket bonding? Eur J Dent 2013; 7(3): 284-8.
12. Davari A, Yassaei S, Daneshkazemi A, Khosravanian M. Comparison of the shear bond strength of orthodontic brackets bonded using silorane base and metacrylate base composite. Journal of Dental Medicine 2015; 28(2): 132-7. [In Persian].
13. Bishara SE, von Wald L, Laffoon JF, Warren JJ. Effect of a self-etch primer/adhesive on the shear bond strength of orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001; 119(6): 621-4.
14. Rajagopal R, Padmanabhan S, Gnanamani J. A comparison of shear bond strength and debonding characteristics of conventional, moisture-insensitive, and self-etching primers in vitro. Angle Orthod 2004; 74(2): 264-8.
15. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Barina E, Scribante A, Garino F, Klersy C. Effect of different light sources and guides on shear bond strength of brackets bonded with 2 adhesive systems. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 128(1): 99-102.
16. Wang WN, Li CH, Chou TH, Wang DD, Lin LH, Lin CT. Bond strength of various bracket base designs. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004; 125(1): 65-70.
17. Oesterle LJ, Newman SM, Shellhart WC. Rapid curing of bonding composite with a xenon plasma arc light. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001; 119(6): 610-6.
18. Trites B, Foley TF, Banting D. Bond strength comparison of 2 self-etching primers over a 3-month storage period. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004; 126(6): 709-16.
19. Sokucu O, Siso SH, Ozturk F, Nalcaci R. Shear bond strength of orthodontic brackets cured with different light sources under thermocycling. Eur J Dent 2010; 4(3): 257-62.
20. Mojtahedzadeh F, Akhoundi MS, Noroozi H. Comparison of wire loop and shear blade as the 2 most common methods for testing orthodontic shear bond strength. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006; 130(3): 385-7.
21. Eliades T, Brantley WA. The inappropriateness of conventional orthodontic bond strength assessment protocols. Eur J Orthod 2000; 22(1): 13-23.
22. Reynolds IR, von Fraunhofer JA. Direct bonding of orthodontic attachments to teeth: the relation of adhesive bond strength to gauze mesh size. Br J Orthod 1976; 3(2): 91-5.

23. Lopez JI. Retentive shear strengths of various bonding attachment bases. Am J Orthod 1980; 77(6): 669-78.
24. Jassem H, Retief D, Jamison H. Tensile and shear strengths of bonded and rebonded orthodontic attachments. American Journal of Orthodontics 1981; 79(6): 661-8.
25. Egan FR, Alexander SA, Cartwright GE. Bond strength of rebonded orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996; 109(1): 64-70.

Comparison of Shear Bond Strength and Adhesive Remnant Index of Metal Brackets Bonded with Ortho-Force, Transbond XT and Resilience Composites

Kowsar Azizlo[1]
Fereshteh Safarian[2]
Samaneh Sadeghi[3]

1. Postgraduate Student, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.
3. **Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.
Email: samaneh_sa82@yahoo.com

Abstract

Introduction: In orthodontic treatment a proper bond is essential between the enamel and the bracket. Evaluation of the efficacy of different adhesives for bonding orthodontic brackets to enamel has yielded different results. This study aimed to compare the shear bond strength and adhesive remnant index (ARI) of metal brackets bonded by Transbond XT, Ortho-Force and Resilience composites.

Materials & Methods: Sixty extracted intact upper maxillary first premolars were selected for the purpose of this in vitro study. The teeth were randomly divided into three groups (n = 20). The teeth were bonded with were bonded with Transbond XT, Resilience and Ortho-Force composites in groups 1, 2 and 3, respectively. After 24 hours, shear bond strength test was conducted at a crosshead speed of 0.05 mm/min. ARI scores were evaluated under a stereomicroscope. The results of shear bond strength test were analyzed with ANOVA and Tukey tests. ARI results were analyzed with chi-squared test ($\alpha = 0.05$).

Results: Shear bond strengths were significantly different between the three groups (p value < 0.001). Transbond XT composite exhibited the highest bond strength (15.26 MP) and Ortho-Force composite had the lowest bond strength (11.96 MP). There were no statistically significant differences in ARI between the three groups p value = 0.561).

Conclusion: Although the mean shear bond strength of Ortho-Force composite was less than the two other composites, it is still clinically acceptable.

Key words: Composite, Orthodontic bracket, Shear bond strength.

Received: 18.11.2017 **Revised**: 27.2.2018 **Accepted:** 4.4.2018

How to cite: Azizlo K, Safarian F, Sadeghi S. Comparison of Shear Bond Strength and Adhesive Remnant Index of Metal Brackets Bonded with Ortho-Force, Transbond XT and Resilience Composites. J Isfahan Dent Sch 2018; 14(2): 161-168.