Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

The Effect of Universal Adhesives on Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets

R. Hoseinifar (DDS, MS)[*1], F. Safarian (DDS, MS)[2], F. Zolfaghari (DDS)[3]

1.Oral and Dental Diseases Research Center, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, I.R.Iran.
2.Department of Orthodontics, School of Dentistry, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, I.R.Iran.
3.Dentist, Kerman, I.R.Iran.

Article Type

Research Paper

Received:
Aug 19th 2022
Revised:
Dec 25th 2022
Accepted:
Mar 15th 2023

ABSTRACT

Background and Objective: A proper bond between enamel and bracket is essential in orthodontic treatment. Recently, a new type of adhesive (universal adhesive) has been introduced, which has been claimed to present the ability to bond with metal surface. The aim of this study was to evaluate the effect of universal adhesives on shear bond strength (SBS) and adhesive remnant index (ARI) of orthodontic brackets to enamel surfaces.

Methods: In this experimental in-vitro study, 56 intact human premolars were randomly divided into four groups according to the adhesives used. All teeth were etched by 37% phosphoric acid. Then, in Group 1 (control), Transbond XT primer was only applied on the enamel surface. Group 2: Transbond XT primer applied on both enamel and bracket base. Group 3: Single Bond Universal adhesive was applied on both enamel and bracket base. Group 4: G-Permio Bond was applied on both enamel and bracket base. Then, the brackets were bonded to teeth with Transbond XT composite. After storing samples in water for 24 hours and thermocycling (2000 cycles), SBS was recorded using a Universal Testing Machine. The debonded samples were examined under the stereomicroscope at 10x magnification to check the amount of remaining adhesives on teeth (ARI).

Findings: Group 3 showed the highest SBS (25.4±8.7 Mpa) and group 2 showed the lowest SBS (16±5.3 Mpa). The SBS of group 3 was significantly more than group 2 (p=0.03) and there was no significant difference between the other groups. There was no significant differences among the four groups in term of ARI score.

Conclusion: The bond strength values of orthodontic brackets to enamel using universal adhesives (Single Bond Universal and G-Permio Bond) are similar to the conventional adhesive (Transbond XT).

Keywords: *Composite Resin, Adhesives, Orthodontic Brackets*.

Cite this article: Hoseinifar R, Safarian F, Zolfaghari F. The Effect of Universal Adhesives on Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets. *Journal of Babol University of Medical Sciences*. 2023; 25(1): 297-304.

© The Author(S).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

[*]Corresponding Author: R. Hoseinifar (DDS, MS)
Address: Oral and Dental Diseases Research Center, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, I.R.Iran.
Tel: +98 (34) 32119022. **E-mail:** r_hoseiniffar@yahoo.com

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.297]

Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

تاثیر کاربرد ادهزیوهای یونیورسال بر استحکام باند برشی براکت‌های ارتودنسی

راضیه حسینی‌فر (DDS, MS)[1*]، فرشته صفریان (DDS, MS)[2]، فاطمه ذوالفقاری (DDS)[3]

۱. مرکز تحقیقات بیماری‌های دهان و دندان، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۲. گروه ارتودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۳. دندانپزشک، کرمان، ایران

نوع مقاله **چکیده**

مقاله پژوهشی

سابقه و هدف: باند مناسب براکت به مینا در درمان‌های ارتودنسی ضروری می‌باشد. اخیراً نوع جدیدی از باندینگ‌ها (ادهزیوهای یونیورسال) معرفی شده‌اند، که ادعا می‌شود توانایی اتصال به فلزات را دارند. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر کاربرد ادهزیوهای یونیورسال بر استحکام باند برشی و شاخص ادهزیو باقی مانده (Adhesive Remnant Index= ARI) براکت‌های ارتودنسی به مینای دندان می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، ۵۶ دندان پرمولر انسانی سالم بر اساس ادهزیو مورد استفاده به صورت تصادفی به ۴ گروه تقسیم شدند. تمام دندان‌ها با اسید فسفریک ۳۷٪ اچ شدند. سپس در گروه ۱ (کنترل): پرایمر Transbond XT فقط روی سطح مینا اعمال شد. گروه ۲: پرایمر Transbond XT هم روی مینا و هم بیس براکت اعمال شد. گروه ۳: Single Bond Universal هم روی مینا و هم بیس براکت اعمال شد. گروه ۴: G-Permio Bond هم روی مینا و هم بیس براکت اعمال شد. سپس در تمام گروه‌ها براکت‌ها با استفاده از کامپوزیت Transbond XT به دندان‌ها باند شدند. پس از ذخیره نمونه‌ها در آب و انجام ۲۰۰۰ سیکل حرارتی، مقادیر استحکام باند برشی براکت به دندان با استفاده از دستگاه تست یونیورسال ثبت شد. نمونه‌های دباند شده نیز با بزرگنمایی ۱۰ برابر زیر استریومیکروسکوپ جهت ارزیابی میزان ادهزیو باقی مانده روی دندان (ARI) ارزیابی شدند.

یافته‌ها: بیشترین استحکام باند در گروه سوم (۲۵/۴±۸/۷ MPa) و کمترین مربوط به گروه دوم (۱۶±۵/۳ MPa) بود. استحکام باند گروه سوم به صورت معنی‌داری بیشتر از گروه ۲ بود (p=۰/۰۳) و تفاوت بین گروه‌های دیگر معنی‌دار نبود. از نظر شاخص ادهزیو باقی مانده بین گروه‌های مختلف تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه نشان داد که استحکام باند براکت ارتودنسی به مینای دندان با ادهزیوهای یونیورسال (Single Bond Universal وG-Permio Bond) مشابه با ادهزیو معمولی (Transbond XT) می‌باشد.

دریافت: ۱۴۰۱/۵/۲۸
اصلاح: ۱۴۰۱/۱۰/٤
پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲٤

واژه‌های کلیدی: کامپوزیت رزین، ادهزیوها، براکت‌های ارتودنسی.

استناد: راضیه حسینی‌فر، فرشته صفریان، فاطمه ذوالفقاری. تاثیر کاربرد ادهزیوهای یونیورسال بر استحکام باند برشی براکت‌های ارتودنسی. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل، ۱۴۰۲؛ ۲۵(۱): ۳۰۴-۲۹۷.

© The Author(S).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.297]

▣ این مقاله مستخرج از طرح تحقیقاتی به شماره ۹۵۰۰۰۵۷۱ دانشگاه علوم پزشکی کرمان می‌باشد.

* مسئول مقاله: دکتر راضیه حسینی‌فر
آدرس: کرمان، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، مرکز تحقیقات بیماری‌های دهان و دندان. تلفن: ۳۲۱۱۹۰۲۲-۰۳۴
رایانامه: r_hoseiniffar@yahoo.com

مقدمه

در درمان ارتودنسی ایجاد یک باند مناسب بین مینا و براکت ضروری می‌باشد. استحکام باند برشی مناسب براکت‌های ارتودنسی باید در برابر نیروهای داخل دهانی در طول دوره درمان مقاومت کند و همچنین عمل شکست باند را در پایان درمان بدون آسیب به مینا امکان‌پذیر سازد (۲و۱). شکست باند براکت یک مشکل عمده در درمان ارتودنسی است که سبب افزایش زمان درمان، کاهش رضایت بیمار، افزایش ریسک دکلسیفیکاسیون و افزایش هزینه می‌شود (۳). مطالعات نشان داده‌اند که بیشترین شکست براکت‌های فلزی در اینتر فیس براکت با سمان می‌باشد (۴). وضعیت سطحی بیس براکت یکی از عوامل موثر بر قدرت باند براکت به مینا است. تلاش‌های زیادی جهت افزایش گیر بیس براکت انجام شده است. سطح بیس را با روش‌های مختلفی همچون سند بلاست بیس، زدن سایلن، کاربرد لایه سیلیکا، میکرو اچینگ و کاربرد ادهزیو می‌توان تغییر داد (۶و۵).

به صورت کلی پذیرفته شده که ادهزیوهای ارتودنسی میل شیمیایی نسبت به فلزات یا دندان‌ها ندارند و اساس باندینگ آن‌ها قفل شدگی مکانیکی است. در نتیجه اگر بتوان با کاربرد یک پرایمر مناسب سطح بیس را بهتر مرطوب کنیم، در نتیجه نفوذ ادهزیو به اندرکات بیس بیشتر شده و استحکام باند افزایش می‌یابد (۷). اخیراً باندینگ‌های دندانی جدیدی به نام ادهزیوهای یونیورسال معرفی شده‌اند که به عنوان آخرین نسل از سیستم‌های باندینگ می‌باشند و اگرچه به صورت ادهزیو سلف اچ یک مرحله‌ای می‌باشند ولی به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که می‌توانند به صورت سلف اچ یا اچ و شستشو استفاده شوند (۸). مزیت اصلی این ادهزیوها، وجود منومرهایی است که توانایی باند به مواد دیگر همچون کامپوزیت، فلزات، زیر کونیا و سرامیک با بیس سیلیکاتی را دارند (۱۰و۹).

Shafiei و همکاران استحکام باند براکت‌های باند شده به دندان با ادهزیوهای یونیورسال با زمان اچ متفاوت را ارزیابی کردند. در این مطالعه ادهزیو به سطح براکت اعمال نشد و تنها روی مینا زده شد و نتایج نشان داد که سینگل باند یونیورسال به صورت معنی‌داری در مقایسه با Transbond XT استحکام باند بالاتری دارد (۱۱).

Proença و همکاران استحکام باند براکت‌های باند شده با ادهزیوهای یونیورسال حاوی (Methacryloyloxydecil Dihydrogen Phosphate) 10-MDP را ارزیابی کردند. در این مطالعه ادهزیوهای یونیورسال به صورت خود اچ شونده به کار رفتند. نتایج مطالعه نشان داد که مقادیر استحکام باند ادهزیوهای یونیورسال مشابه با ادهزیو خود اچ شونده Transbond Plus می‌باشد (۱۲).

در کامپوزیت‌های سلف کیور، به منظور سفت شدن (setting) کامپوزیت، علاوه بر مینا روی سطح براکت نیز پرایمر زده می‌شود. اما هنگام استفاده از کامپوزیت‌های لایت کیور ارتودنسی کاربرد پرایمر روی بیس براکت با هدف سفت شدن کامپوزیت ضرورتی ندارد (۱۳). از آنجائیکه ادهزیوهای جدید یونیورسال قابلیت اتصال به فلزات را دارند، ممکن است کاربرد ادهزیو علاوه بر سطح مینا بر روی بیس براکت نیز سبب بهبود باند براکت به دندان شود و در بررسی مطالعات گذشته تاکنون مطالعه‌ای یافت نشد که ادهزیوهای یونیورسال را علاوه بر سطح مینا بر روی بیس براکت اعمال کنند و اثر آن را بر روی استحکام باند براکت بسنجند، در نتیجه هدف از این مطالعه بررسی تاثیر کاربرد ادهزیوهای یونیورسال حاوی عوامل اتصال یابنده به فلزات بر استحکام باند برشی و شاخص ادهزیو باقی مانده براکت‌های ارتودنسی به مینای دندان می‌باشد.

مواد و روش ها

در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی که توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی کرمان با کد اخلاق IR.KMU.REC.1398.006 تایید شده است، از ۵۶ دندان پرمولر اول فک بالای انسانی که حداکثر در ۳ ماه گذشته به دلیل ارتودنسی کشیده شده بودند و سالم، بدون ترک، ترمیم، پوسیدگی یا هر ضایعه رشدی بودند، استفاده شد. دندان‌ها پس از جمع آوری در محلول کلرامین T ۵٪ به مدت یک هفته قرار داده شدند و سپس تا زمان انجام آزمایش در محلول نرمال سالین نگهداری شدند. در تمامی گروه‌ها ژل اسید فسفریک ۳۷٪ (Spident, Korea) به مدت ۳۰ ثانیه روی مینای سطح باکال قرار داده شد و سپس با آب به مدت ۲۰ ثانیه شسته شده و با پوار هوا خشک شدند. سپس نمونه‌ها به صورت تصادفی به ۴ گروه ۱۴ تایی تقسیم شدند:

گروه اول (کنترل): یک لایه نازک از پرایمر Transbond XT (3M, ESPE, USA) مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده روی سطح مینای اچ شده زده شد و به مدت ۲۰ ثانیه با دستگاه لایت کیور با حداقل شدت لایت ۶۰۰ (Demetron, kerr) کیور شد و پس از آن کامپوزیت Transbond XT روی سطح براکت فلزی پر مولر بالا (focus, USA) قرار گرفت و براکت در قسمت میانی سطح باکال، عمود بر محور طولی سطح باکال دندان قرار داده شد. سپس اضافات کامپوزیت با استفاده از سوند برداشته شد و ۲۰ ثانیه از سمت مزیال و ۲۰ ثانیه از سمت دیستال کیور شد.

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.297]

گروه دوم (Transbond XT): یک لایه نازک از پرایمر Transbond XT مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده روی سطح مینای اچ شده زده شد و به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد. سپس یک لایه پرایمر Transbond XT روی سطح براکت نیز زده شد و اضافات با میکروبراش برداشته شد و کامپوزیت Transbond XT روی سطح براکت مطابق گروه اول قرار داده شد و کیور شد.

گروه سوم (G-Permio): یک لایه باندینگ G-Permio Bond (GC Corporatian, Japan) مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده روی سطح مینا اعمال شد و به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد. سپس یک لایه باندینگ G-Permio Bond روی سطح براکت نیز زده شد و اضافات با میکرو براش برداشته شد و کامپوزیت Transbond XT روی سطح براکت مطابق گروه اول قرار داده شد و کیور شد.

گروه چهارم (Single Bond Universal): یک لایه باندینگ Single Bond universal (3M, ESPE, USA) مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده روی سطح دندان به مدت ۲۰ ثانیه اعمال شد و به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد. سپس یک لایه باندینگ Single Bond universal روی سطح براکت نیز زده شد، اضافات با میکرو براش برداشته شد و کامپوزیت Transbond XT روی سطح براکت مطابق گروه اول قرار داده شد و کیور شد.

تمام نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر ۳۷ درجه قرار داده شدند و سپس در دستگاه ترموسیکل (Vafaei Industraial, TC-300) تحت ۲۰۰۰ سیکل حرارتی (در دمای ۵ و ۵۵ درجه سانتی‌گراد با فاصله زمانی ۲۰ ثانیه برای هر حمام) قرار گرفتند.

ریشه دندان‌ها تا ۱ میلی‌متر زیر محل اتصال سمان به مینا در رزین آکریل خود سفت شونده (آکروپارس ایران) با کمک surveyor به گونه‌ای مانت شدند که سطح باکال دندان‌ها موازی با تیغه برشی باشند.

سپس استحکام باند برشی براکت به مینای دندان با استفاده از دستگاه تستومتریک (Testometric M350-10 CT, England) اندازه گیری شد. برای اندازه گیری استحکام باند برشی، نمونه‌ها در jig متصل به بیس پلیت دستگاه قرار گرفتند و نیرو توسط تیغه دستگاه با سرعت ۰/۵ میلی‌متر بر دقیقه در جهت اکلوزوجینجیوال به صورت عمود به اینترفیس بین براکت و دندان وارد شد و تا جدا شدن براکت نیرو افزایش یافت. بیشترین نیرویی که براکت را از سطح دندان جدا کرد، ثبت شد و با تقسیم نیرو بر سطح مقطع براکت (۱۲ میلی‌متر) استحکام باند برشی برحسب مگاپاسکال تعیین گردید.

نمونه‌های دباند شده زیر استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۱۰ برابر جهت ارزیابی میزان ادهزیو باقی مانده روی دندان (ARI) ارزیابی شدند. نتایج شاخص ادهزیو باقی مانده با استفاده از رتبه بندی Bishara بررسی شدند (۱۴):

رتبه ۱: همه کامپوزیت روی دندان باقی بماند.

رتبه ۲: بیش از ۹۰٪ کامپوزیت روی سطح دندان باقی بماند.

رتبه ۳: بیش از ۱۰٪ و کمتر از ۹۰٪ کامپوزیت روی سطح دندان باقی بماند.

رتبه ٤: کمتر از ۱۰٪ کامپوزیت روی سطح دندان باقی بماند.

رتبه ۵: هیچ کامپوزیتی روی سطح دندان باقی نماند.

نتایج مرتبط با استحکام باند برشی در گروه‌های مورد مطالعه با آزمون‌های آماری One Way ANOVA و آزمون تعقیبی توکی با استفاده از نرم‌افزار SPSS 20 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. داده‌های مربوط به شاخص ادهزیو باقی مانده نیز با استفاده از آزمون Chi-square مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و $p<۰/۰۵$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین استحکام باند در گروه Single Bond Universal (SBU) (مگاپاسکال ۸/۷±۲۵/۴) و کمترین استحکام باند مربوط به گروه دوم (Transbond XT) (مگاپاسکال ۵/۳±۱۶) بود. نتایج آنالیز آماری نشان داد که تنها در گروهی که باندینگ Transbond XT علاوه بر مینا، بر روی بیس براکت هم زده شده بود، به صورت معنی‌داری استحکام باند کمتر از Single Bond Universal بود ($p=۰/۰۳$) و تفاوت بین گروه‌های دیگر معنی‌دار نبود (جدول ۱).

در بررسی نتایج شاخص ادهزیو باقی مانده، بیشترین میزان شکست در لایه ادهزیو در گروه Single Bond Universal و بیشترین میزان شکست در اینترفیس ادهزیو- مینا مربوط به گروه Transbond XT بود. اگرچه نتایج آنالیز آماری تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مختلف را نشان نداد ($p=۰/۷۵۶$). نتایج شاخص ادهزیو باقی مانده در جدول ۲ نشان داده شده است.

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.297]

جدول ۱. آزمون تعقیبی توکی مقایسه دو به دو گروه‌ها

نوع ادهزیو	p-value
گروه کنترل	
Single Bond Universal	۰/۶۸
Transbond XT	۰/۳۱
G-Permio Bond	۰/۸۹
Transbond XT	
Single Bond Universal	۰/۰۳۴
G-Permio Bond	۰/۷۱
Single Bond Universal	
G-Permio Bond	۰/۲۷۲

جدول ۲. شاخص ادهزیو باقی مانده به تفکیک گروه‌ها

گروه	شاخص ادهزیو باقی مانده				
	رتبه ۱ تعداد(درصد)	رتبه ۲ تعداد(درصد)	رتبه ۳ تعداد(درصد)	رتبه ٤ تعداد(درصد)	رتبه ۵ تعداد(درصد)
گروه اول (کنترل)	۰(۰)	۲(۱۴/۳)	۷(۵۰/۰)	۲(۱۴/۳)	۳(۲۱/۴)
گروه دوم (Transbond XT)	۰(۰)	۲(۱۶/۷)	۵(۳۵/۷)	۲(۱۶/۷)	۵(۳۵/۷)
گروه سوم (G-Permio Bond)	۱(۷/۱)	۲(۱۴/۳)	۷(۵۰/۰)	۲(۱۴/۳)	۲(۱۴/۳)
گروه چهارم (Single Bond Universal)	۰(۰)	۲(۲۸/۶)	۸(۵۷/۱)	۰(۰)	۲(۱۴/۳)

بحث و نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین استحکام باند در گروه سینگل باند یونیورسال مشاهده شد و کمترین استحکام باند مربوط به Transbond XT بود که از نظر آماری تنها تفاوت گروه سینگل باند یونیورسال با Transbond XT معنی‌دار بود.

Hellak و همکاران استحکام باند سه سیستم ادهزیو Transbond، SBU، iBond را به مینا و مواد ترمیمی (کامپوزیت، فلز، سرامیک) ارزیابی کردند. در این مطالعه باندینگ‌ها به صورت سلف اچ و تنها روی مینا زده شدند، ولی بالاترین استحکام باند به فلز توسط SBU ایجاد شد (۱۵). نتایج مطالعه Proença و همکاران نشان داد که مقادیر استحکام باند ادهزیوهای یونیورسال مشابه با ادهزیو خود اچ شونده Transbond Plus می‌باشد (۱۲).

Shafiei و همکاران استحکام باند براکت‌های باند شده با ادهزیوهای یونیورسال با زمان اچ متفاوت را ارزیابی کردند. در این مطالعه باندینگ به سطح براکت اعمال نشد و تنها روی مینا زده شد. نتایج آن‌ها نشان داد که سینگل باند یونیورسال به صورت معنی‌داری در مقایسه با Transbond XT استحکام باند بالاتری دارد (۱۱) که به علت ویسکوزیته کم باندینگ سینگل باند یونیورسال است که قابلیت مرطوب کنندگی بهتر خشونت‌ها و بی نظمی‌های سطحی را دارد.

SBU حاوی منومر فانکشنال 10-MDP است که می‌تواند به فلز یا سرامیک باند شوند (۱۵). همچنین نانو فیلرهای موجود در SBU و لایه ادهزیو ضخیم شکل گرفته در آن یک اثر مثبت از طریق آزاد سازی استرس و جلوگیری از پخش ترک بر استحکام باند دارد که این اثر مثبت در ادهزیوهای حاوی فیلر در باند به براکت ارتو مشاهده شده است (۱۱).

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.297]

در مقایسه ادهزیوهای یونیورسال مورد بررسی در مطالعه حاضر، نتایج نشان داد که استحکام باند سینگل باند یونیورسال از G-Permio Bond بیشتر بود، اگرچه این تفاوت معنی‌دار نبود.

امروزه از پرایمرهای حاوی منومرهای مشتق از اسید کربوکسیلیک همچون 4-META (4-Methacryloxyethyl Trimellitate Anhydride) یا اسید فسفریک یا اسید تیو فسفریک (مثل MDP) جهت تقویت چسبندگی به فلزات استفاده می‌شود. نتایج مطالعات نشان داده‌اند که منومرهای مشتق از اسید کربوکسیلیک مثل 4-META قدرت باند کمتری از منومرهای مشتق از اسید فسفریک دارند و در بین منومرهای فسفاته MDP جهت چسبندگی به آلیاژهای غیره، قیمت مناسب‌تر بوده و استحکام باند بالاتری ایجاد می‌کند (۱۶).

منومر فانکشنال سینگل باند یونیورسال 10-MDP می‌باشد، در حالیکه G-Permio حاوی منومرهای 4-MET، MDP و MEPS می‌باشد. مطالعات نشان داده‌اند که خلوص وغلظت MDP در ادهزیوها بر قدرت باند شیمیایی آن‌ها اثر می‌گذارد. در نتیجه شاید دلیل تفاوت استحکام باند دو ادهزیو یونیورسال در این مطالعه، خلوص و غلظت متفاوت MDP در دو ادهزیو باشد (۱۹-۱۷).

در بررسی مطالعات گذشته، مطالعه‌ای مشابه با مطالعه حاضر یافت نشد که استحکام باند براکت‌های ارتو را هنگام کاربرد ادهزیوهای یونیورسال بر روی سطح بیس براکت را ارزیابی کند. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین شکست در لایه ادهزیو در گروه سینگل باند یونیورسال و بیشترین میزان شکست اینترفیس مینا- ادهزیو مربوط به گروه Transbond XT بود.

برخی مطالعات نشان داده‌اند که استحکام باند بالاتر، مرتبط با مقادیر بیشتر ادهزیو باقی مانده روی سطح مینا می‌باشد (۲۱و۲۰و۱۱). در مطالعه حاضر SBU بالاترین استحکام را داشت و بیشترین شکست آن در لایه ادهزیو گزارش شد. ولی در گروه Transbond XT که کمترین استحکام را داشت، بیشترین شکست در اینترفیس مینا- ادهزیو بود.

ARI یکی از شایع‌ترین روش‌ها جهت ارزیابی چسبندگی بین کامپوزیت ودندان و همچنین کامپوزیت و بیس براکت است. اگرچه اثر بخشی ARI برای انعکاس استحکام باند مورد بحث می‌باشد (۲۳و۲۲).

Brauchli و همکاران مقادیر ARI براکت باند شده با سیلوران را با Transbond XT در دندان‌های گاوی ارزیابی کردند و نشان دادند که در Transbond XT بیشترین شکست در حد فاصل ادهزیو- براکت است (۲۴). اگر چه در مطالعه حاضر در لایه ادهزیو رخ داد که به علت متفاوت بودن نمونه‌ها (دندان‌های گاوی) و متفاوت بودن روش کار می‌باشد.

این گونه نتیجه گرفته می‌شود که رتبه ARI و وقوع ترک تنها وابسته به استحکام باند نیست، بلکه با فاکتورهای زیادی همچون ترکیب ادهزیو، نوع و طراحی بیس براکت و خصوصیات سطحی مینای آماده سازی شده نیز مرتبط است (۲۵و۱۱). تست‌های استحکام باند برشی و تنشی شایع‌ترین تست‌های ارزیابی استحکام باند هستند که هر دو مقادیر قابل مقایسه کلینیکی مشابهی را فراهم می‌کنند (۲۷و۲۶). در این مطالعه از تست استحکام برشی استفاده شد، زیرا نیروی مشابه با آنچه که به صورت غالب سبب ایجاد شکست در براکت ارتو حین درمان می‌شود را فراهم می‌کند (۵).

امروزه استفاده از اسید فسفریک ۳۷٪ با Transbond XT، شایعترین روش مورد استفاده ارتودنتیست‌ها در مطالعات تجربی می‌باشد (۲۸) و به عنوان استاندارد طلایی جهت باند براکت به مینا می‌باشد (۱۴). در مطالعه حاضر از کامپوزیت Transbond XT به همراه ادهزیوهای مختلف (Single Bond Universal، G-Permio Bond، Transbond XT Primer) استفاده شد.

در مطالعه حاضر برای شبیه سازی محیط دهان، نمونه‌ها تحت تغییرات حرارتی بین ۵ تا ۵۵ درجه (ترموسیکل) قرار داده شدند که این دما قابل مقایسه با حالتی است که در یک زمان کوتاه در محیط دهان می‌توانند تحمل شوند. اگر چه این نکته نیز قابل توجه است که حتی با تقلید ترموسیکل تست‌های آزمایشگاهی نمی‌توانند جایگزین مطالعات in-vivo شوند و نتایج استحکام باند برشی بسیار بالاتر از مطالعات in-vivo خواهد بود زیرا در دهان، اپلاینس علاوه بر تغییرات حرارتی، تحت تغییرات PH، آنزیماتیک و همچنین خستگی ناشی از نیروهای اکلوزالی قرار می‌گیرند (۳۰و۲۹). همچنین برخی فاکتورها مثل ترکیب مینا، آلودگی بزاق، تفاوت بین نیروی وارده توسط دستگاه تستومتریک با نیروهای داخل دهانی (که ترکیبی از نیروی برشی، کششی و چرخشی هستند) بر روی نتایج در شرایط کلینیکی تاثیر می‌گذارند (۱۱و۱). در نتیجه مطالعات کارآزمایی بالینی استاندارد طلایی هستند و پیشنهاد می‌شود که در مطالعات بعدی تاثیر ادهزیوهای حاوی عوامل اتصال یابنده به فلزات در شرایط کلینیکی واقعی سنجیده شوند.

بر طبق نتایج مطالعه حاضر این گونه می‌توان نتیجه گرفت که استحکام باند براکت ارتودنسی به مینای دندان با ادهزیوهای یونیورسال (Single Bond Universal و G-Permio Bond) مشابه با ادهزیو معمولی (Transbond XT) می‌باشد.

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.297]

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی کرمان به جهت تامین بودجه مالی این مطالعه، قدردانی می‌گردد.

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.297]

References

1.Bayani S, Ghassemi A, Manafi S, Delavarian M. Shear bond strength of orthodontic color-change adhesives with different light-curing times. Dent Res J (Isfahan). 2015;12(3):265-70.
2.Cerone M, El-Badrawy W, Gong SG, Prakki A. Bond Strength of Universal Self-Etch 1-Step Adhesive Systems for Orthodontic Brackets. J Can Dent Assoc. 2019;85:j6.
3.Oesterle LJ, Shellhart WC. Effect of aging on the shear bond strength of orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008;133(5):716-20.
4.Algera TJ, Kleverlaan CJ, Prahl-Andersen B, Feilzer AJ. The influence of different bracket base surfaces on tensile and shear bond strength. Eur J Orthod. 2008;30(5):490-4.
5.Lugato IC, Pignatta LM, Arantes Fde M, Santos EC. Comparison of the shear bond strengths of conventional mesh bases and sandblasted orthodontic bracket bases. Braz Oral Res. 2009;23(4):407-14.
6.Sharma-Sayal SK, Rossouw PE, Kulkarni GV, Titley KC. The influence of orthodontic bracket base design on shear bond strength. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003;124(1):74-82.
7.Sharma S, Tandon P, Nagar A, Singh GP, Singh A, Chugh VK. A comparison of shear bond strength of orthodontic brackets bonded with four different orthodontic adhesives. J Orthod Sci. 2014;3(2):29-33.
8.Perdigão J, Swift EJ Jr. Universal adhesives. J Esthet Restor Dent. 2015;27(6):331-4.
9.Zhang ZY, Tian FC, Niu LN, Ochala K, Chen C, Fu BP, et al. Defying ageing: An expectation for dentine bonding with universal adhesives?. J Dent. 2016;45:43-52.
10.Tahmasbi S, Shiri A, Badiee M. Shear bond strength of orthodontic brackets to porcelain surface using universal adhesive compared to conventional method. Dent Res J (Isfahan). 2020;17(1):19-24.
11.Shafiei F, Sardarian A, Fekrazad R, Farjood A. Comparison of shear bond strength of orthodontic brackets bonded with a universal adhesive using different etching methods. Dental Press J Orthod. 2019;24(4):33.e1-8.
12.Proença MAM, da Silva KTL, Costa E Silva A, Carvalho EM, Bauer J, Carvalho CN. Shear Strength of Brackets Bonded with Universal Adhesive Containing 10-MDP after 20,000 Thermal Cycles. Int J Dent. 2020;2020:4265601.
13.Le Roux AR, Lachman N. Dental composite materials: highlighting the problem of wear for posterior restorations. S Afr Dent J. 2007;62(8):342-4.
14.Bishara SE, Soliman MM, Oonsombat C, Laffoon JF, Ajlouni R. The effect of variation in mesh-base design on the shear bond strength of orthodontic brackets. Angle Orthod. 2004;74(3):400-4.
15.Hellak A, Ebeling J, Schauseil M, Stein S, Roggendorf M, Korbmacher-Steiner H. Shear Bond Strength of Three Orthodontic Bonding Systems on Enamel and Restorative Materials. BioMed Res Int. 2016;2016:6307107.
16.Yoshida K, Kamada K, Tanagawa M, Atsuta M. Shear bond strengths of three resin cements used with three adhesive primers for metal. J Prosthet Dent. 1996;75(3):254-61.
17.Tsujimoto A, Barkmeier WW, Takamizawa T, Watanabe H, Johnson WW, Latta MA, et al. Comparison between universal adhesives and two-step self-etch adhesives in terms of dentin bond fatigue durability in self-etch mode. Eur J Oral Sci. 2017;125(3):215-22.
18.Yaguchi T. Layering mechanism of MDP-Ca salt produced in demineralization of enamel and dentin apatite. Dent Mater. 2017;33(1):23-32.
19.Yoshihara K, Nagaoka N, Okihara T, Kuroboshi M, Hayakawa S, Maruo Y, et al. Functional monomer impurity affects adhesive performance. Dent Mater. 2015;31(12):1493-501.

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.297]

20.Chu CH, Ou KL, Dong DR, Huang HM, Tsai HH, Wang WN. Orthodontic bonding with self-etching primer and self-adhesive systems. Eur J Orthod. 2011;33(3):276-81.
21.Scougall Vilchis RJ, Yamamoto S, Kitai N, Yamamoto K. Shear bond strength of orthodontic brackets bonded with different self-etching adhesives. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009;136(3):425-30.
22.Nabawy YA, Yousry TN, El-Harouni NM. Shear bond strength of metallic brackets bonded to enamel pretreated with Er,Cr:YSGG LASER and CPP-ACP. BMC Oral Health. 2021;21(1):306.
23.Shaik JA, Reddy RK, Bhagyalakshmi K, Shah MJ, Madhavi O, Ramesh SV. In vitro Evaluation of Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets Bonded with Different Adhesives. Contemp Clin Dent. 2018;9(2):289-92.
24.Brauchli L, Steineck M, Ball J. Shear bond strength of a novel silorane adhesive to orthodontic brackets and unprepared bovine enamel. J Adhes Dent. 2013;15(1):7-10.
25.Akin M, Veli I, Erdur EA, Aksakalli S, Uysal T. Different pulse modes of Er:YAG laser irradiation: effects on bond strength achieved with self-etching primers. J Orofac Orthop. 2016;77(3):151-9.
26.De Saeytijd C, Carels CE, Lesaffre E. An evaluation of a light-curing composite for bracket placement. Eur J Orthod. 1994;16(6):541-5.
27.Yamamoto A, Yoshida T, Tsubota K, Takamizawa T, Kurokawa H, Miyazaki M. Orthodontic bracket bonding: enamel bond strength vs time. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006;130(4):435.e1-6.
28.Türköz Ç, Ulusoy Ç. Evaluation of different enamel conditioning techniques for orthodontic bonding. Korean J Orthod. 2012;42(1):32-8.
29.Eliades T, Bourauel C. Intraoral aging of orthodontic materials: the picture we miss and its clinical relevance. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005;127(4):403-12.
30.Pickett KL, Sadowsky PL, Jacobson A, Lacefield W. Orthodontic in vivo bond strength: comparison with in vitro results. Angle Orthod. 2001;71(2):141-8.

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.297]