Archi

ORIGINAL ARTICLE

Shear Bond Strength of Metallic and Ceramic Brackets Bonded with Two-step and Three-step Light Cure Adhesives

Sepide Dadgar[1],
Mehran Armin[1],
Parastoo Namdar[1],
Jamshid Yazdani Charati[2],
Zohre Koohi[3]

[1] Assistant Professor, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Associate Professor, Department of Biostatistics, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] Dental Surgeon, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received November 16, 2019 ; Accepted February 18, 2020)

Downloaded from jmums.mazums.ac.ir at 10:32 +0430 on Sunday July 5th 2020

Abstract

Background and purpose: The bonding process is highly important in orthodontic treatment for its fast speed. The purpose of this study was to compare the shear bond strength of ceramic and metallic brackets between three stage (transbond™ XT) and two stage (GC ortho connect™) light cure composites.

Materials and methods: In this experimental study, 80 maxillary and mandibular first and second premolar teeth, extracted for the purpose of orthodontic treatment, were randomly divided into four groups (n=20 per group). All teeth were etched using 35% phosphoric acid. They were then bonded with metallic brackets with GC ortho connect™ composite (group I), and Transbond™ XT composite (group II), and ceramic brackets with GC ortho connect™ composite (group III) and Transbond™ XT composite (group IV). The shear bond strength of the brackets was measured by universal testing machine 24 hours after thermocycling and mounting procedures. The amount of resin remained on the tooth surface was determined by stereomicroscope. Data were analyzed by SPSS V22 applying Kruskal–Wallis one-way analysis of variance.

Results: The average shear bond strength in groups I, II, III, and IV were 18.71±1.99, 19.82±8.75, 18.4±5.78, and 18.5±52.42 MPa, indicating no significant differences between the groups studied (P> 0.05). Also, we found no significant differences in adhesive remnant index (ARI) between all groups (P=0.641).

Conclusion: The shear bond strength of GC ortho connect™ composite was similar to that of the Transbond™ XT composite in both metallic and ceramic brackets. Therefore, GC ortho connect™ can serve as a substitute for Transbond™ XT.

Keywords: shear bond strength, metallic bracket, ceramic bracket, orthodontic bonding

J Mazandaran Univ Med Sci 2019; 30 (183): 53-61 (Persian).

* **Corresponding Author:** Zohre Koohi - Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
(E-mail: zohre.koohi70@gmail.com)

www.SID.ir

Archive of SID

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی ام شماره ۱۸۳ فروردین سال ۱۳۹۹ (۷۱-۵۳)

مقایسه استحکام باند برشی براکت های فلزی و سرامیکی با دو نوع ادهزیو نوری سه مرحله‌ای و دومرحله‌ای

سپیده دادگر[۱]
مهران آرمین[۱]
پرستو نامدار[۱]
جمشید یزدانی چراتی[۲]
زهره کوهی[۳]

Downloaded from jmums.mazums.ac.ir at 10:32 +0430 on Sunday July 5th 2020

چکیده

سابقه و هدف: پروسه‌ی باندینگ و افزایش سرعت آن در درمان ارتودنسی از اهمیت زیادی برخوردار است. هدف از این مطالعه، مقایسه استحکام باند برشی براکت‌های فلزی و سرامیکی با دو نوع کامپوزیت نوری سه مرحله‌ای ترانس باند (Transbond XT) و دو مرحله‌ای (GC orthoconnect) می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه آزمایشگاهی ۸۰ دندان پرمولر اول و دوم ماگزیلا و مندیبل که به هدف درمان ارتودنسی کشیده شدند، به‌صورت تصادفی به ۴ گروه مساوی تقسیم شدند. تمامی دندان‌ها با ژل اسید فسفریک ۳۵ درصد اچ شدند. سپس در گروه اول براکت‌های فلزی با کامپوزیت GC orthoconnect در گروه دوم براکت فلزی با کامپوزیت ترانس باند، در گروه سوم براکت سرامیکی با کامپوزیت GC و در گروه چهارم براکت سرامیکی با کامپوزیت ترانس باند، باند شدند.۲۴ ساعت پس از ترموسایکلینگ و فرآیند مانت، استحکام باند برشی براکت‌ها با دستگاه universal testing machine اندازه‌گیری شد. میزان رزین باقیمانده در سطح دندان توسط استریومیکروسکوپ ارزیابی گردید. سپس داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS22 و تست‌های آماری واریانس و kruskal_Wallis مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: میانگین استحکام باند برشی (برحسب mpa) در گروه اول (۱/۹۹±۱۸/۷۱)، در گروه دوم (۸/۷۵±۱۹/۸۲)، در گروه سوم (۵/۷۸±۱۸/۴) و در گروه چهارم (۵/۴۲±۱۸/۵۲) بود. استحکام باند برشی گروه‌ها اختلاف معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). اختلاف میزان ایندکس اثر چسبندگی گروه‌ها نیز معنی‌دار نبود(P=۰/۶۴۱).

استنتاج: در این مطالعه میزان استحکام باند برشی GC orthoconnect با استفاده از هر دو نوع براکت فلزی و سرامیکی مشابه با کامپوزیت ترانس باند بود. در نتیجه استفاده از GC orthoconnect می‌تواند جایگزینی برای استفاده از Transbond XT(TBXT) باشد.

واژه های کلیدی: استحکام باند برشی، براکت فلزی، براکت سرامیکی، باندینگ ارتودنسی

مقدمه

یکی از فاکتورهای ضروری در درمان‌های متداول ارتودنسی ایجاد باند مناسب بین اتچمنت ارتودنسی و مینای دندان می‌باشد(۱). در اواخر دهه ۱۹۵۰ سیستم‌های ادهزیو دندانی جهت انجام باندینگ ارتودنسی معرفی شدند و ابداع روش اسید اچ به تغییرات ژرفی در ارتودنسی منجر گردید(۲).

مولف مسئول: زهره کوهی- ساری: دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده دندانپزشکی E-mail: zohre.koohi70@gmail.com
۱. استادیار، بخش ارتودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. دانشیار، آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۸/۸/۲۵ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات :۱۳۹۸/۸/۲۷ تاریخ تصویب : ۱۳۹۸/۱۱/۲۹

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmums.mazums.ac.ir at 10:32 +0430 on Sunday July 5th 2020

امروزه کامپوزیت‌های ارتودنسی در انواعی شامل دوخمیری، خمیر مایع و نوری در بازار موجود هستند که نشان‌دهنده تنوع فوق‌العاده این مواد می‌باشد(۳). در سال‌های اخیر، جهت افزایش سرعت پروسه باندینگ و کاهش آلودگی حین‌کار، کامپوزیت‌های متعددی وارد بازار شده‌اند. یک کامپوزیت جدید به نام GC orthoconnect (شرکت GC – Japan)پس از استفاده از اسید فسفریک برای اچ مینا، بدون استفاده از ماده باندینگ مستقیماً به دندان باند می‌شود. سیستم معمول باندینگ ازسه ماده مختلف جهت باند براکت‌های ارتودنسی به مینا استفاده می‌کند: ۱. کاندیشنر مینا، ۲. محلول ادهزیو، ۳. کامپوزیت(۱). اسید فسفریک ۳۰ تا ۴۰ درصد بهترین نگهدارنده الگوی اچینگ می‌باشد، به همین جهت در این مطالعه از اسید ultraetch ۳۵ درصد استفاده شده است(۱). کامپوزیت GC با حذف مرحله پرایمر (محلول باندینگ) مراحل کار را به دو مرحله کاهش می‌دهد(۴) که دارای مزایایی می‌باشد. کاهش مراحل کاری، زمان را برای کلینیسن ذخیره می‌کند(۵) و زمان نشستن بیمار روی صندلی کاهش می‌یابد و درنتیجه تحمل بیمار افزایش می‌یابد(۶). در ضمن باعث آزادسازی فلوراید در نزدیکی براکت‌ها و کاهش پوسیدگی می‌شود، زیرا ۹۷ درصد از افرادی که تحت درمان ارتودنسی قرار می‌گیرند دچار WSLs (white spot lesions) می‌شوند(۷). کاهش تغییر رنگ ناشی از باندینگ ارتودنسی، ناشی از نفوذ غیرقابل برگشت تگ‌های رزینی به درون ساختار مینا می‌باشد(۸). به رشد بافت نرم در حفره دهان هیپرپلازی گفته می‌شود که از لحاظ اتیولوژی چند فاکتور دارد، اما بسیاری از پارامترها از جمله بهداشت دهانی ضعیف و بیماری‌های پریودنتال به آن مرتبط می‌باشند(۹). همچنین ثبات درمان ارتودنسی یک نگرانی کلینیکی اصلی می‌باشد، زیرا که در بسیاری از موارد (به خصوص دندان‌های قدامی مندیبل) بعد از مرتب شدن، ریلاپس مشاهده می‌شود(۱۰).

استحکام باند طی یک چرخه اعمال فشار تا زمان شکست باند، اندازه‌گیری می‌شود(۱۱). استحکام باند برشی مطلوب براکت ارتودنسی باید به اندازه‌ای باشد که بتواند در برابر نیروها در طول دوره درمان مقاومت کند و درعین‌حال در پایان درمان بدون آسیب به مینا این باند شکسته شود(۱۲). از نظر عملی استحکام باند مطلوب به مینای دندان، ۱۸ تا ۲۴ مگاپاسکال می‌باشد(۱۳).

ترموسایکلینگ روشی آزمایشگاهی است که در آن رزین چسبنده و دندان در معرض سیکل‌های حرارتی، جهت شبیه‌سازی حفره دهان قرار می‌گیرند و به علت تفاوت در ضریب انبساط حرارتی بین براکت، ماده چسبنده و دندان، استرس‌های انقباضی/ انبساطی تکرار می‌شوند. این استرس‌ها ممکن است بر رزین چسبنده و براکت تأثیر گذاشته و باعث شکست باند شوند(۱). سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) طی استاندارد TR 11450 در سال ۱۹۹۴، تعیین کرد که یک مرحله ترموسایکلینگ مناسب شامل ۵۰۰ سیکل در بین آب ۵ و ۵۵ درجه سانتی گراد خواهد بود(۱۴).

ایندکس اثر چسبندگی Adhesive Remnant Index (ARI) یا رتبه‌بندی ARI، شاخصی است که میزان کامپوزیت باقی‌مانده روی دندان‌ها را مشخص می‌کند. در اکثر مطالعات از این شیوه استفاده‌شده است(۱۵). این رتبه‌بندی درصورتی‌که دندان‌ها زیر میکروسکوپ مشاهده شوند به شکل زیر ارائه می‌شود:

- رتبه ۱: همه کامپوزیت روی دندان باقی بماند.
- رتبه ۲: بیش‌تر از ۹۰ درصد کامپوزیت روی دندان باقی بماند.
- رتبه ۳: بیش‌تر از ۱۰ درصد و کم تر از ۹۰ درصد کامپوزیت روی دندان باقی بماند.
- رتبه ۴: کم تر از ۱۰ درصد کامپوزیت روی دندان باقی بماند.
- رتبه ۵: هیچ کامپوزیتی روی دندان باقی نماند(۱۶).

باقی ماندن کامپوزیت کم تر بر روی دندان، ارجح است زیرا بعد از دباند زمان کم تری صرف برداشت اضافات کامپوزیت می‌شود و مینا آسیب کم‌تری می‌بیند.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmums.mazums.ac.ir at 10:32 +0430 on Sunday July 5th 2020

مواد و روش‌ها

۸۰ دندان پرمولر انسانی که برای اهداف ارتودنسی کشیده شده بودند جمع‌آوری شدند، سطح مینای باکال دندان‌ها بدون پوسیدگی، ترمیم و یا ترک مشخص بود و درمان سفید کردن دندان (بلیچینگ) قبلاً روی آن‌ها صورت نگرفته بود(۶). دندان‌ها تا زمان انجام آزمایش در محلول نرمال سالین قرار داده شدند(۱۷). در دانشکده دندانپزشکی ساری سطح مینای باکال تمام دندان‌ها قبل از باندینگ به مدت ۱۰ ثانیه با مخلوطی از آب و پامیس بدون فلوراید با استفاده از هندپیس low speedتمیز شدند وسپس جهت حذف پامیس یا دبری‌ها با اسپری آب شسته و با فشار هوا بدون روغن خشک شدند(۱۸). نمونه‌ها به‌طور تصادفی به ۴ گروه ۲۰ تایی تقسیم و براکت‌ها طبق اصول زیر روی سطح باکال دندان‌ها باند شدند.

ژل اسید فسفریک ۳۵ درصد (ultra etch) با استفاده از میکرو براش، ۳۰ ثانیه روی مینای باکال قرار داده شد، سپس با مقدار کافی آب شسته و با پوآر هوا خشک شد تا نمای سفید یخ‌زده (frosty white) ایجاد شود(۱۸). ادامه کار در ۴ گروه به شکل متفاوت انجام شد:

گروه A: GC ortho connect and Metallic Bracket:

پس از پروسه اچینگ، کامپوزیت GC روی سطح براکت فلزی (standard_022_American orthodontics) قرار گرفت و براکت عمود بر محور طولی دندان در مرکز سطح باکال دندان، به‌گونه‌ای که مرکز براکت در mm ۴ رأس نوک کاسپ قرار بگیرد، باند گردید(۱۹) و سپس اضافات کامپوزیت به دقت با استفاده از سوند از مارجین براکت به منظور حذف افزایش جزئی سطح بیس، برداشته شد(۱۸).

گروه B: Transbond XT and Metallic Bracket:

پس از اچ کردن با ژل اولترادنت، یک لایه نازک از باندینگ موجود در کیت (primer TBXT) به‌وسیله یک میکروبراش دیگر روی سطح مینای اچ شده apply شد و سپس به مدت ۵ ثانیه کیور شد(۱۸). کامپوزیت ترانس باند در بیس براکت قرار داده شده و طبق اصول مذکور در گروه A به دندان باند شد.

گروه C: GC ortho connect and Ceramic Bracket:

مطابق گروه اول دندان‌ها با براکت سرامیکی (Clarity شرکت 3M) باند شدند.

گروه D: Transbond XT and Ceramic Bracket:

مطابق گروه دوم دندان‌ها با براکت سرامیکی (Clarity شرکت 3M) باند شدند.

تمام دندان‌ها پس از باند براکت و برداشتن اضافات کامپوزیت، با استفاده از دستگاه لایت کیور (Woodpecker) LED با شدت نور ۱۰۰۰ mw/cm2 که توسط رادیو متر تأییدشده بود، به مدت ۱۰ ثانیه از سمت دیستال و ۱۰ ثانیه از سمت مزیال (جمعاً به مدت ۲۰ ثانیه) کیور شدند(۱۸).

پس‌ازآن نمونه‌ها در دانشگاه علوم پزشکی تهران (مرکز تحقیقات دندانپزشکی) توسط دستگاه ترموسایکل (vafaei C_300) در حمام آب با درجه حرارت ۲±۵۵ و ۲±۵ سانتی‌گراد بر اساس استاندارد TR 11450 به میزان ۵۰۰ دور ترموسایکل شدند (هر سیکل شامل ۳۰ ثانیه حمام آب گرم ۲۰ ثانیه اینتروال ۳۰ ثانیه حمام آب سرد)(۱۹).

قبل از اندازه‌گیری استحکام باند برشی، نمونه‌ها جهت قرارگیری مناسب در دستگاه مانت شدند. به این صورت که یک سیم چهارگوش ۲۵ ۱۹x (Ortho-Technology_USA) در شیار براکت قرار گرفت و سیم توسط اورینگ (Ortho Technology_USA_Florida) بر روی براکت‌های باند شده به دندان ثابت گردید. جهت ثابت کردن و تنظیم براکت‌ها به نحوی که سطح آن‌ها کاملاً عمود بر سطح افق قرار گیرد، قالب‌های فلزی به شکل مکعب مستطیل به ابعاد سطح مقطع ۲x۲ سانتی‌متر و ارتفاع ۳ سانتی‌متر تهیه شد که در آن شیاری برای قرارگیری سیم تعبیه شد(۱۹). یک هفته بعد از

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmums.mazums.ac.ir at 10:32 +0430 on Sunday July 5th 2020

باندینگ(۲۰)، ۲۴ ساعت بعد از ترموسایکلینگ جهت اندازه‌گیری SBS(Shear Bond Strength) نمونه‌ها در jig متصل به دستگاه (Zwick/Roell_ZO20_Germany) قرار گرفتند و نیرو توسط blade، با سرعت ۰/۵mm/min به سطح بین براکت و دندان وارد شد و تا جدا شدن براکت نیرو افزایش یافت. بیش‌ترین نیرویی که براکت را از سطح دندان جدا نمود، ثبت شد. نیرو برحسب نیوتن اندازه‌گیری شد و با تقسیم آن بر سطح مقطع براکت استحکام باند برشی تعیین شد(۱۹). میانگین سطح مقطع براکت‌های فلزی ۱۲mm2و میانگین سطح مقطع براکت های سرامیکی ۱۲/۲ mm2تعیین شد(۲۰).

$$SBS = \frac{F(N)}{A\ (mm^2)}\ (mpa)$$

فرمول استحکام باند برشی

سطح همه دندان‌ها برای تعیین ARI توسط استریومیکروسکوپ (Axiom_Germany_Burstadt) و با بزرگ‌نمایی ۱۰x در دانشکده بهداشت ساری (آزمایشگاه حشره‌شناسی) مشاهده شد و میزان کامپوزیت باقی‌مانده روی دندان بر اساس رتبه‌بندی زیر اعلام گردید:

- رتبه ۱: همه کامپوزیت روی دندان باقی بماند.
- رتبه ۲: بیش تر از۹۰ درصد کامپوزیت روی دندان باقی بماند.
- رتبه ۳: بیش تر از ۱۰ درصد و کم تر از ۹۰ درصد کامپوزیت روی دندان باقی بماند.
- رتبه ۴: کم تر از ۱۰ درصد کامپوزیت روی دندان باقی بماند.
- رتبه ۵: هیچ کامپوزیتی روی دندان باقی نماند(۱۶).

یافته‌ها

پس از جمع‌آوری ۸۰ دندان پرمولر انسانی و تقسیم آن‌ها به ۴ گروه مساوی، براکت‌های فلزی و سرامیکی با دو نوع کامپوزیت سه مرحله‌ای و دو مرحله‌ای به دندان باند شدند و نتایج زیر حاصل شد:

استحکام باند برشی

جدول شماره ۱: مقایسه SBS بین گروه‌ها با آنالیز variance (P>۰/۰۵)

گروه‌های موردمطالعه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	ضریب اطمینان ۹۵درصد	
				حد بالا	حد پایین
A	۲۰	۱۸/۷۱	۱/۹۹	۲۱/۳۸	۱۶/۰۴
B	۲۰	۱۹/۸۲	۸/۷۵	۲۲/۴۹	۱۷/۱۵
C	۱۹	۱۸/۴	۵/۷۸	۲۱/۱۴	۱۵/۶۶
D	۲۰	۱۸/۵۲	۵/۴۲	۲۱/۱۹	۱۵/۸۵

P= ۰/۸۷۲

A = GC ortho connect and metallic Bracket

B = Transbond and Metallic Bracket

C = GC ortho connect and Ceramic Bracket

D = Transbond and Ceramic Bracket

ایندکس اثر چسبندگی

جدول شماره ۲: مقایسه ARI بین گروه‌ها بر اساس Kruskal_Wallis Test

گروه‌های موردمطالعه	تعداد	میانه
A	۲۰	۴
B	۲۰	۴
C	۱۹	۴
D	۲۰	۴

P= ۰/۶۴۱

جدول شماره ۳: توزیع فراوانی شاخص میزان کامپوزیت باقیمانده در سطح دندان برحسب درصد در گروه‌های مختلف

گروه / رتبه	۱۰۰ درصد Score 1	۹۰<درصد Score 2 تعداد (درصد)	۹۰-۱۰ درصد Score3 تعداد (درصد)	۱۰>درصد Score4 تعداد (درصد)	Score 5، تعداد (درصد)
A	_	(۵)۱	(۲۵)۵	(۶۰)۱۲	(۱۰)۲
B	_	(۱۵)۳	(۳۰)۶	(۵۵)۱۱	_
C	_	(۵/۴)۱	(۳۱/۵۷)۶	(۵۷/۸۹)۱۱	(۵/۲۶)۱
D	_	_	(۴۰)۸	(۶۰)۱۲	_

بحث

باند مستقیم براکت‌های ارتودنسی مهارت کلینیکال ارتودنتیست‌ها را به‌طور قابل‌توجهی افزایش داد ، اما نیاز است که روش‌های باندینگ با ذخیره زمان و هزینه بهبود بخشیده شود. اگرچه اثبات‌شده که سیستم های باندینگ اخیر قابل‌اعتماد هستند، اما هنوز کم کردن حساسیت تکنیکی و کاهش زمان کار با کاهش تعداد مراحل پروسه باندینگ برای بهبود ضروری است(۲۰). از لحاظ تئوری بهترین روش برای ارزیابی کارایی سیستم

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmums.mazums.ac.ir at 10:32 +0430 on Sunday July 5th 2020

باندینگ و هرگونه اثر بر مینا تست‌های in_vivo به‌صورت controlled trial می‌باشد. به علت محدودیت‌های مختلف و وجود متغیرهای تأثیرگذار در این روش، در بسیاری از مطالعات از روش in_vitro استفاده می‌شود. بر همین اساس، مطالعه حاضر جهت استحکام باند کامپوزیت جدید دو مرحله‌ای، به شکل in_vitro و آزمایشگاهی انجام شد(۲۱).

در مطالعه حاضر که هدف مقایسه استحکام باند برشی براکت‌های فلزی و سرامیکی با دو نوع کامپوزیت نوری دو مرحله‌ای و سه مرحله‌ای بود، میانگین SBS در گروه‌های C,B,A و D به ترتیب ۱۸/۷۱، ۱۹/۸۲، ۱۸/۴ و ۱۸/۵۲ بود. طبق بررسی Reynolds حداقل استحکام باند برشی مطلوب در کلینیک ارتودنسی ۵/۹ تا ۷/۸ mpa است(۲۲)، اما از نظر عملی استحکام باند مطلوب به مینای دندان ۱۸ تا mpa ۲۴ می‌باشد(۱۳) و نتایج حاصل از مطالعه حاضر نیز نشان داده که هر دو کامپوزیت GC ortho connect و Transbond باند شده با براکت‌های فلزی و سرامیکی دارای استحکام باند مطلوب می‌باشند. بنابراین قابل استفاده در کلینیک هستند.

در مطالعه میرزاکوچکی در سال ۲۰۱۶ مانند مطالعه حاضر تفاوت معنی‌داری بین مقایسه ARI و SBS بین گروه‌ها وجود نداشت، اما تفاوت در میزان عددی SBS می‌تواند به علت تفاوت در نوع مطالعه باشد که به صورت in_vivo بوده و دندان‌ها ۳۰ روز بعد از باندینگ خارج و دباند شدند(۲۳) همچنین در مطالعه وی در سال ۲۰۱۲ نیز نتایج مشابهی مشاهده شده بود با این تفاوت که مدت زمان کیورینگ ۴۰ ثانیه بود و بعد از باندینگ نمونه‌ها در انکوباتور نگهداری می‌شدند و تعداد دفعات ترموسایکل ۱۰۰۰ سیکل، با ترانسفر تایم ۱۰ ثانیه بود(۲۰).

در مطالعه Rocha (۲۴) نیز اختلاف معنی‌داری بین SBS گروه‌ها وجود نداشت. با توجه به این‌که مینای استفاده‌شده مربوط به انسیزور گاوی بود، اما برخلاف مطالعه حاضر ایندکس اثر چسبندگی گروه‌ها متفاوت بود و میزان کامپوزیت بیش‌تری روی سطح دندان باقی‌مانده بود.

اما در مطالعه انصاری نتایج متفاوت از سایر مقالات بود. میانگین SBS بین گروه‌ها، با اینکه شرایط اجرایی با مطالعه فعلی بسیار مشابه بود از ۱۷/۵ تا ۲۷/۲۶ متغیر بود. درنتیجه این مقاله می‌تواند گواه بر این باشد که تفاوت در میزان عددی استحکام باند در گروه‌های همین مطالعه، طرح بیس براکت می‌باشد. همچنین نقاط شکست در براکت‌های مختلف، متفاوت بود یعنی اختلاف ARI بین گروه‌ها معنی‌دار بود(۱۸).

در مطالعه Uysal برخلاف مطالعه حاضر نتیجه گرفتند که SEP (self_etching primer) به‌طور معنی‌داری میزان SBS را کاهش می‌دهد. استحکام باند گروه‌هایی که با سیستم conventional acid etch (سه مرحله‌ای) باند شده بودند به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از گروه‌هایی بود که با SEP (دو مرحله‌ای) باند شده بودند. به‌خصوص در براکت‌های سرامیکی میزان عددی SBS نیز بالای ۲۰ بود. این اختلاف عددی را می‌توان به عدم انجام ترموسایکل و افزایش سطح مقطع براکت‌های سرامیکی به mm2 ۱۴/۵۴ دانست. در صورتی که در این مطالعه میانگین سطح بیس براکت سرامیکی mm2 ۱۲/۲در نظر گرفته شد، اما اختلاف معنی‌داری در محل شکست بین گروه‌ها مشاهده نشد (P>۰/۰۵)(۶).

Van Noort (۲۵) و Unterbrink (۲۶) عنوان نمودند اندازه سطح باند در میزان استحکام نهایی باند بسیار مهم است. افزایش قطر یا مساحت بیس براکت و توسعه ادهزیو فراتر از آن نیز باعث افزایش معنی‌دار در میزان استحکام باند می‌شود(۱۵). در این مطالعه نیز برای جلوگیری از آسیب به استحکام باند اضافات کامپوزیت فقط با اکسپلورر و تا حد امکان کامپوزیت‌های پس‌زده شده از اطراف براکت برداشته شده‌اند که می‌تواند موجب افزایش سطح باند شود.

پس با بررسی مقالات مختلف و طبق مطالعه Matos NRSd ترموسایکلینگ SBS را کاهش و

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmums.mazums.ac.ir at 10:32 +0430 on Sunday July 5th 2020

کاربرد اسید اچ، SBS را افزایش می‌دهد(۲۷). همچنین نگهداری نمونه‌ها در آب، میزان استحکام باند را تا ۱۰/۷ mpa کاهش و هر ثانیه افزایش photopolymerization و هر mm/min ۱ سرعت دستگاه اندازه‌گیری استحکام باند می‌تواند میزان باند را به ترتیب به میزان ۰/۰۷۷ و ۱/۳mpa افزایش دهد(۲۱).

به نظر می‌رسد در آزمایش‌های in_vitro، استحکام باند به‌دست‌آمده بیش تر از آزمایش‌های in_vivo باشد. از این جهت که شرایط آزمایشگاهی با شرایط داخل دهان متفاوت است، زیرا شرایط داخل دهانی مثل رطوبت، تغییرات دمایی زیاد و سایر متغیرها در دهان استحکام باند را تضعیف می‌کنند. به‌علاوه نیروی اعمال‌شده توسط دستگاه، نیروی shear خالص بوده درحالی‌که در کلینیک نیرو ترکیبی از shear، tensile و torsional می‌باشد. بنابراین نیرویی که توسط پلایر دباندینگ و با دست اعمال می‌شود نسبت به تیغه دستگاه، استرس کم‌تری اعمال کرده و آسیب کم‌تری به مینا وارد می‌کند(۲۸).

در نتیجه با توجه به اینکه میزان استحکام باند برشی GC Ortho connect در حد Transbond و در محدوده مطلوب جهت استحکام باند برشی براکت‌های فلزی و سرامیکی می‌باشد، جهت ذخیره زمان استفاده از کامپوزیت دو مرحله‌ای GC orthoconnect می‌تواند جایگزینی برای روش معمول اچ و باند خصوصاً در اعمال ارتودنسی باشد.

سپاسگزاری

به این وسیله از تمامی اساتید راهنمای تحقیق تقدیر و تشکر می‌گردد. مقاله با کد اخلاق IR.MAZUMS.REC.96.3070 مورد تایید است.

References

1. Elekdag-Turk S, Turk T, Isci D, Ozkalayci N. Thermocycling effects on shear bond strength of a self-etching primer. Angle Orthod 2008; 78(2): 351-356.
2. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res 1955; 34(6): 849-853.
3. Tang AT, Liu Y, Björkman L, Ekstrand J. In vitro cytotoxicity of orthodontic bonding resins on human oral fibroblasts. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999; 116(2): 132-138.
4. Øgaard B. Prevalence of white spot lesions in 19-near-olds: A study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. Am J Orthod Dentofac 1989; 96(5): 423-427.
5. Aljubouri Y, Millett D, Gilmour W. Laboratory evaluation of a self etching primer for orthodontic bonding. Eur J Orthod 2003; 25(4): 411-415.
6. Uysal T, Ustdal A, Kurt G. Evaluation of shear bond strength of metallic and ceramic brackets bonded to enamel prepared with self-etching primer. Eur J Orthod 2009; 32(2): 214-218.
7. Boersma J, Van der Veen M, Lagerweij M, Bokhout B, Prahl-Andersen B. Caries prevalence measured with QLF after treatment with fixed orthodontic appliances : influencing factors. Caries Res 2005; 39(1): 41-47.
8. Eliades T, Kakaboura A, Eliades G, Bradley TG. Comparison of enamel colour changes associated with orthodontic bonding using two different adhesives. Eur J Orthod 2001; 23(1): 85-90.
9. Karimi A, Sobouti F, Torabi S, Bakhshandehfard A, Amirian A, Shariati M,

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from jmums.mazums.ac.ir at 10:32 +0430 on Sunday July 5th 2020

et al. Comparison of carbon dioxide laser with surgical blade for removal of epulis fissuratum. A randomized clinical trial. J Lasers Med Sci 2016; 7(3): 201-204.

10. Gerami A, Dadgar S, Rakhshan V, Jannati P, Sobouti F. Displacement and force distribution of splinted and tilted mandibular anterior teeth under occlusal loads: an in silico 3D finite element analysis. Prog Orthod 2016; 17(1): 16.
11. Roberson T, Heymann HO, Swift Jr EJ. Sturdevant's art and science of operative dentistry. New York, Elsevier Health Sciences; 2006.
12. Uysal T, Ulker M, Ramoglu SI, Ertas H. Microleakage under metallic and ceramic brackets bonded with orthodontic self-etching primer systems. Angle Orthod 2008; 78(6): 1089-1094.
13. Heymann HO, Swift Jr EJ, Ritter AV. Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry-E-Book. New York: Elsevier Health Sciences; 2014.
14. Yuasa T, Iijima M, Ito S, Muguruma T, Saito T, Mizoguchi I .Effects of long-term storage and thermocycling on bond strength of two self-etching primer adhesive systems. Eur J Orthod 2009; 32(3): 285-290.
15. Davari A, Yassaei S, Danesh Kazemi A, Yousefi M. Effect of different methods of enamel conditioning on bond strength of orthodontic brackets. JDM 2006; 19(4): 32-39 (Persian).
16. 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): 400-404.
17. Carvalho AA, Moreira FC, Cunha LM, de Moura SM, Souza JBd, Estrela C, et al. Marginal microleakage of class II composite resin restorations due to restorative techniques. Rev Odonto Ciênc 2010; 25(2): 165-169.
18. Ansari MY, Agarwal DK, Gupta A, Bhattacharya P, Ansar J, Bhandari R. Shear bond strength of ceramic brackets with different base designs: Comparative in-vitro study. J Clin Diagn Res 2016; 10(11): ZC64-ZC68
19. Ravadgar M, Arash V, Pachenari H. Comparison of shear bond strength of the stainless steel metallic brackets bonded by three bonding systems. Caspian J Dent Res-September 2013; 2(2): 29-35
20. Mirzakouchaki B, Kimyai S, Hydari M, Shahrbaf S, Mirzakouchaki-Boroujeni P. Effect of self-etching primer/adhesive and conventional bonding on the shear bond strength in metallic and ceramic brackets. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2012; 17(1): e164-170.
21. Finnema KJ, Özcan M, Post WJ, Ren Y, Dijkstra PU. In-vitro orthodontic bond strength testing: a systematic review and meta-analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010; 137(5): 615-622. e3.
22. Hedayati Z, Gholinia F, Pakshir HR, Alavi A. The Effect of Different Tooth Surface Preparation Methods on Microshear Bond Strength. Journal of Dentistry 2008; 9(3): 253-262 (Persian).
23. Mirzakouchaki B, Shirazi S, Sharghi R, Shirazi S, Moghimi M, Shahrbaf S. Shear bond strength and debonding characteristics of metal and ceramic brackets bonded with conventional acid-etch and self-etch primer systems :An in-vivo study. J Clin Exp Den 2016; 8(1): e38.

www.SID.ir

Archive of SID

24. Rocha JMd, Gravina MA, Campos MJdS, Quintão CCA, Elias CN, Vitral RWF. Shear bond resistance and enamel surface comparison after the bonding and debonding of ceramic and metallic brackets. Dental Press J Orthod 2014; 19(1): 77-85.
25. Van Noort R, Cardew G, Howard I, Noroozi S. The effect of local interfacial geometry on the measurement of the tensile bond strength to dentin. J Dent Res 1991; 70(5): 889-893.
26. Unterbrink GL, Liebenberg WH. Flowable resin composites as" filled adhesives": Literature review and clinical recommendations. Quintessence Int 1999; 30(4): 249-257.
27. Matos NRSd, Costa AR, Valdrighi HC, Correr AB, Vedovello SA, Santamaria Jr M, et al. Effect of acid etching, silane and thermal cycling on the bond strength of metallic brackets to ceramic. Braz Dent J 2016; 27(6): 734-738.
28. Arhun N, Arman A, editors. Effects of orthodontic mechanics on tooth enamel: a review. Semin Orthodo 2007; 13(4): 281-291.

Downloaded from jmums.mazums.ac.ir at 10:32 +0430 on Sunday July 5th 2020

www.SID.ir