

## تأثیر روش های مختلف اچ بر استحکام باند عاجی دو نوع یونیورسال ادهزیو

پدرام دانش کاظمی<sup>۱</sup>، علیرضا دانش کاظمی<sup>۲</sup>، فهیمه شفیعی<sup>۳\*</sup>، امیر قاسمی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دستیار تخصصی گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

<sup>۲</sup> دانشیار گروه دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت دهان و دندان، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

<sup>۳</sup> دستیار تخصصی گروه دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران.

<sup>۴</sup> دانشیار گروه دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۷/۱۱/۱ - تاریخ پذیرش: ۹۸/۱/۲۵

### Effect of Different Etching Modes on Dentin Bond Strength of Two Universal Adhesives

Pedram Danesh Kazemi<sup>1</sup>, Alireza Danesh Kazemi<sup>2</sup>, Fahime Shafiee<sup>3\*</sup>, Amir Ghasemi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Postgraduate Student, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Islamic Azad University of Isfahan (khorasgan), Isfahan Branch, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor of Operative and Esthetic Dentistry, Social Determinant of Oral Health Research Center, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

<sup>3</sup> Postgraduate Student of Operative and Esthetic Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

<sup>4</sup> Associate Professor of Operative and esthetic Dentistry Department, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 21 January 2019; Accepted: 14 April 2019

**Introduction:** The present study aimed to evaluate the micro-shear bonding strength and failure patterns of two types of Universal Bonding agents to superficial dentin using self-etch and etch-and-rinse.

**Materials and methods:** In this study, 35 intact extracted premolar teeth were selected and superficial dentin were exposed by disk. In the next step, two blocks were obtained from each tooth and they were subsequently divided into 5 equal groups (n=14). Scotchbond Universal (3M/USA) was used in group 1 with a self-etch method. The same bond was utilized in group 2 with total-etch technique. In group 3, All-bond universal (BISCO/USA) was used with self-etch method and it was used in group 4 by etch-and-rinse technique. Finally, Single bond 2 was used in group 5 as a control group. The Z250 XT (3M/USA) resin composite was bonded on the surfaces of samples and were cured. Micro shear bonding strength was calculated by microtensile testing machine and failure modes were determined by stereomicroscope. The data were analyzed using one-way ANOVA and Tukey test.

**Results:** The mean±SD values of scotch bond self, scotch bond total, All-bond self, All-bond total, and Single bond total were 35.74±6.21, 29.50±3.89, 24.60±3.53, 31.47±4.73, 18.09±3.87, respectively.

The self-etch technique for Scotchbond Universal and the etch-and-rinse technique for All-bond Universal has higher microshear bonding strength. Adper single bond 2 showed significantly the lowest bond strength ( $P<0.05$ ).

**Conclusion:** According to the obtained results, the microshear bonding strength of universal adhesives was material-dependent although universal adhesives showed higher bond strength.

**Key words:** Bond strength, Dentin, Etch-and-rinse, Self-etch, Universal bonding.

\*Corresponding Author: Shafiee.fahime95@gmail.com, danesh@ssu.ac.ir

J Mash Dent Sch 2019; 43(2): 112-21.

### چکیده

**مقدمه:** هدف از مطالعه کنونی، بررسی استحکام باند ریز برشی دو نوع یونیورسال باند به عاج سطحی و الگوهای شکست به دو طریق سلف اچ و توتال اچ بود.

**مواد و روشها:** عاج سطحی ۳۵ دندان پرمولر سالم کشیده شده بوسیله دیسک اکسپوز شد و سپس از هر دندان دو قطعه بدست آمد. سپس نمونه ها بطور تصادفی به ۵ گروه مساوی تقسیم شدند (n=14). گروه ۱: Scotch Bond Universal (3M, USA) به روش سلف اچ، گروه ۲: Scotch Bond Universal به صورت توتال اچ، گروه ۳: All Bond Universal (BISCO, USA) بصورت سلف اچ، گروه ۴: All Bond Universal به روش توتال اچ و Adper Single Bond 2 (3M,USA) بصورت Etch&rinse و در گروه ۵ بعنوان گروه کنترل استفاده شد. رزین

کامپوزیت Z250 XT (3M/USA) روی سطح باندینگ گذاشته و کیور شد. سپس استحکام باند ریزبرشی نمونه ها بوسیله Microtensile Testing Machine بررسی و همچنین الگوی شکست بوسیله Stereomicroscope تعیین شد. داده ها بوسیله آزمون آماری One-way ANOVA و Tukey تحلیل شد. حد معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

**یافته ها:** مقادیر میانگین و انحراف معیار استحکام باند ریزبرشی گروهها برحسب مگاپاسکال در Scotch Bond self etch ۳۵/۷±۶/۲، Single bond total etch ۳۱/۴±۴/۷، All bond total etch ۲۴/۶±۳/۵، Scotch Bond total etch ۲۹/۵±۳/۸، All bond self etch ۱۸/۰۹±۳/۸ بود. روش سلف اچ برای Scotch bond universal و روش توتال اچ برای All bond universal استحکام باند بالاتری را نشان داد. Adper Single bond 2 هم به طور معنی داری کمترین استحکام باند را نسبت به سایر گروه ها داشت. ( $P < 0/05$ )

**نتیجه گیری:** استحکام باند ریزبرشی بیشتر به نوع باندینگ بستگی دارد. اگرچه یونیورسال باندها استحکام باند بیشتری را نشان دادند.

**کلمات کلیدی:** استحکام باند، عاج سطحی، سلف اچ، توتال اچ، یونیورسال باندینگ

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۸ دوره ۴۳ / شماره ۲: ۲۱-۱۱۲.

## مقدمه

نمی باشد. ولی این سیستم ها قدرت باند کمی به مینا دارند.<sup>(۲)</sup>

چندسالی است که انواع جدیدی از باندینگها ساخته شده اند که بر اساس روش کاربرد و استراتژی اتصال، سیستمهای Universal یا Multi-purpose یا Multi-mode نامیده می شوند که هم بصورت سلف اچ و هم بصورت توتال اچ می توانند عمل کنند و قابلیت ایجاد باند مناسب با عاج سطحی مرطوب و خشک دارند و می توانند به مینا، عاج سطحی، پرسنل، آمالگام و فلز متصل شوند.<sup>(۳)</sup> درد بعد از کار که گاهی با کاربرد سایر باندینگها وجود دارد در این نوع باندینگها وجود ندارد. این باندینگها قابلیت باند مناسب به تمام سطوح غیرمستقیم شامل زیرکونیا، آلومینا، گلاس سرامیک و فلزات را دارند. دارای تطابق لبه ای بسیار مناسب می باشند و بصورت یک مرحله ای بوده و پس از کاربرد کیور می شوند. از نمونه های این نوع باندینگ Scotch Bond Universal (3M) و All Bond Universal (Bisco) می باشند.<sup>(۲)</sup>

All bond دارای اتانول و آب به همراه MDP (Methacryloyloxydecyl Dihydrogen Phosphate) می باشد و قابلیت انطباق با کامپوزیتهای سلف کیور و لایت کیور و دوال کیور را دارد. ضمناً برای ترمیم های مستقیم و

امروزه تمایل بیماران به داشتن دندانهای زیبا و استفاده از ترمیم های هم رنگ دندان افزایش یافته است بطوری که از کامپوزیتها به منظور ترمیم دندانهای قدامی و خلفی استفاده می شود. بنابراین نیاز به باند مناسب غیر قابل انکار بنظر می رسد.<sup>(۱)</sup>

تاکنون نسلهای مختلفی از باندینگهای عاجی ساخته و به بازار ارائه شده است که این باندینگها به همراه کامپوزیت رزین، از طریق میکرومکانیکال به دندان متصل می گردند و نسوج سخت دندانی را بازسازی می کنند. هدف از ساخت نسلهای جدید باندینگها علاوه بر قابلیت اتصال مناسب به دندان، کاستن از مراحل کار و در نتیجه سهولت کاربرد آنها می باشد. سیستم های باندینگ رایج و موجود در بازار به دو دسته سلف اچ و توتال اچ تقسیم می شوند. در سیستم های توتال اچ ابتدا از اسید فسفریک ۳۷-۳۵ درصد استفاده می شود که سبب اچینگ و برداشت لایه اسمیر می شود و اکسپوز فیبریلهای کلاژن را به همراه دارد و در صورت خشک کردن بیش از حد دندان پس از پروسه ی اچینگ، احتمال کلاپس فیبرهای کلاژن وجود دارد که سبب کاهش قدرت باند به نسج دندان می شود. در سیستمهای باندینگ سلف اچ نیازی به کاربرد اولیه اسید فسفریک

گروه تقسیم شدند: Adper single bond 2, Clearfill SE  
bond, Scotch و Scotch bond universal etch and rinse  
bond universal self etch. سپس ادهزیوها روی سطح عاج  
سطحی اعمال شده و روی آن کامپوزیت Filtek z350 بکار  
رفت. نتایج نشان داد که Adper single bond 2 دارای  
کمترین و Clearfil SE bond دارای بیشترین استحکام باند  
بودند و همچنین استحکام باند Scotch bond universal در  
هر دو روش سلف اچ و توتال اچ مشابه هم بود.

با توجه به مطالعات ذکر شده هدف از مطالعه کنونی  
بررسی استحکام باند ریزیرشی دو نوع یونیورسال باند به  
عاج سطحی با دو استراتژی سلف اچ و توتال اچ بود.

#### مواد و روش‌ها

در این مطالعه ی تجربی - آزمایشگاهی، ۳۵ دندان  
پرمولر دائمی سالم کشیده شده ی انسانی قبل از انجام  
مطالعه به منظور ضد عفونی شدن به مدت ۲۴ ساعت در  
محلول کلرامین T ۰/۵ درصد قرار گرفتند. ریشه دندانها  
قطع شد و مینای سطح اکلوزال بوسیله دستگاه برش Thin  
Sectioning Device (Hamco machines NC., ) GH-5,  
(Rochester, New York, USA) و دیسک با ضخامت ۰/۳  
میلیمتر، تحت خنک کنندگی با اسپری آب برداشته شد تا  
عاج سطحی تاجی اکسپوز شود. سپس از هر دندان دو مقطع  
با ضخامت ۱/۵ میلیمتر ایجاد شد و در مجموع ۷۰ نمونه  
بدست آمد. سطح فوقانی نمونه ها به ترتیب با کاغذهای  
سیلیکون کارباید با خشونت ۸۰۰-۶۰۰-۴۰۰ گریت سائیده  
شد. سپس نمونه ها در آب مقطر به مدت ۱۴ روز قرار  
گرفتند.

نمونه ها بطور تصادفی به ۵ گروه ۱۴ تایی تقسیم شدند.  
گروه ۱: Scotch Bond Universal (3M, USA) به روش  
سلف اچ و کامپوزیت Z250 XT (3M, USA)، گروه ۲:  
Scotch Bond Universal به روش توتال اچ و کامپوزیت

ترمیم پرسلن و اتصال به فلز و زیرکونیا و آلومینا می تواند  
بکار رود.<sup>(۴)</sup>

اسکاچ باند یونیورسال برای ترمیم های مستقیم و  
غیرمستقیم می تواند بکار رود. نیاز به پرایمر اضافه ندارد و  
توانایی ایجاد قدرت باند زیادی را در زمان ۳۵ ثانیه کاربرد  
آن دارد و در هر دو سطح مرطوب و خشک می تواند بکار  
رود. در یک مطالعه بر روی حدود ۳۵۰۰ دندان که با این  
باندینگ به روش سلف اچ و توتال اچ باند شده بودند،  
میزان حساسیت پس از درمان به روش سلف اچ ۰/۶ و به  
روش توتال اچ ۰/۴ درصد بود.<sup>(۵)</sup> موارد مصرف اسکاچ  
باند یونیورسال شامل همراه کامپوزیت یا کامپومر و یا ترمیم  
آنها در روش مستقیم، حساسیت های ریشه ای، سیل عاج  
سطحی قبل از ترمیم آمالگام، وارنیش محافظ بر روی سطح  
سمان گلاس یونومر، همراه با سیلانها می باشد. در  
روشهای غیر مستقیم هم می توان از اسکاچ باند یونیورسال  
استفاده نمود.<sup>(۵)</sup>

به دلیل محدودیت اطلاعات و مقالات موجود در زمینه  
یونیورسال باندها، توصیه به استفاده ی گسترده از آنها کمی  
با احتیاط صورت می گیرد. در بررسی Munoz و  
همکاران<sup>(۶)</sup> در مورد بررسی خواص باند فوری یونیورسال  
ادهزیوها، عاج سطحی سطح اکلوزالی دندانها اکسپوز شد.  
سه یونیورسال ادهزیو (Peak bond, scotch bond, all bond)  
به دو فرم سلف اچ، توتال اچ و کامپوزیت میکروهیبرید  
(Opallis) بکار رفت. نتایج نشان داد که عملکرد یونیورسال  
ادهزیوها به نوع ماده بستگی دارد. Shadman و همکاران<sup>(۷)</sup>  
در مطالعه ای نشان داد، اسکاچ باند یونیورسال به روش  
توتال اچ استحکام باند برشی بیشتری از روش سلف اچ  
آن، در عاج سطحی سالم و دارای پوسیدگی داشت. در  
مطالعه Thanaratikul و همکاران<sup>(۸)</sup>، عاج سطحی ۴۰ دندان  
انسیزور شیری اکسپوز شد. دندانها به طور تصادفی به چهار

رادیو متر Demetron (kerr Corp. USA) بررسی شد تا از ثبات نور دستگاه حین انجام مطالعه مطمئن شویم و همچنین در مراحل نوردھی فاصله نوک دستگاه لایت کیور تا سطح نمونه ها در حداقل میزان ممکن بود. در گروه ۲ روش کار شبیه گروه ۱ بود ولی کاربرد Scotch Bond Universal به روش توتال اچ انجام شد که برای اینکار از سیستم اسید اچینگ ۳۵ درصد (Scotchbond Etchant (3M ESPE, USA) بمدت ۱۵ ثانیه استفاده شد و سپس سطح نمونه ها شسته و آب اضافی با استفاده از پنبه گرفته شد بطوریکه سطح عاج سطحی مرطوب بماند و بقیه مراحل شبیه گروه ۱ انجام شد. مراحل کار در گروه ۳ هم شبیه گروه ۱ بود ولی باندینگ از نوع All-Bond Universal بود که به روش سلف اچ استفاده شد. مراحل کار در گروه ۴ هم شبیه گروه ۲ بود ولی فقط باندینگ از نوع All-Bond Universal بود که به روش توتال اچ استفاده شد و در گروه ۵ (گروه کنترل) هم مراحل کار شبیه گروه ۲ بود فقط باندینگ از نوع Adper Single Bond2 استفاده شد و بدنال آن از کامپوزیت Z250 XT استفاده شد.

Z250 XT، گروه ۳: All Bond Universal (Bisco, USA) به روش سلف اچ و کامپوزیت Z250 XT، گروه ۴: All Bond Universal به روش توتال اچ و کامپوزیت Z250 XT، گروه ۵: کنترل که از Adper Single Bond 2 (3M, USA) به روش توتال اچ و کامپوزیت Z250 XT استفاده شد.

مشخصات باندینگهای مورد استفاده در این مطالعه در جدول ۱ آورده شده است.

روش کار در گروه ۱ به این صورت بود که ابتدا نمونه ها شسته و خشک می شدند و خشک کردن در حدی بود که رطوبت اضافی برداشته شود. بدنال آن با استفاده از میکروبراش در وسط سطح آماده سازی شده دو لایه از Scotch Bond Universal طبق دستور کارخانه سازنده به کار رفت و بوسیله دستگاه لایت کیور هالوژنه Optilux 501 (kerr Corp. USA) کیورینگ بمدت ۱۰ ثانیه انجام شد. سپس تیوب تایگون بر روی ناحیه باند شده قرار گرفته و کامپوزیت نانو هیبرید Z250 XT (با میزان فیلر ۶۸ درصد حجمی و ۸۲ وزنی درصد)<sup>(۹)</sup> در داخل آن فشرده شد تا به محل باند شده متصل شود و به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد. لازم بذکر است که شدت نور دستگاه در چند مرحله توسط

جدول ۱: ترکیبات موجود در باندینگهای مطالعه

pH	ترکیبات	باندینگ
۲/۷	10-MDP, Dimethacrylate resins, silane, initiator, filler, polyacrylic acid, copolymer, HEMA, ethanol, water, phosphoric acid	Scotch bond Universal
۳/۲	10-MDP, Dimethacrylate resins, HEMA, Ethanol, water, initiator	All bond Universal
۴/۳	Bis-GMA, Dimethacrylate resins, photoinitiator, HEMA, copolymer, filler, ethanol, water, 10% by weight of 5 nm-diameter spherical silica particles	Adper Single bond 2

شده بود و تفاوت آماری بین این دو گروه معنی دار بود.

(جدول ۲ و ۳) ( $P < 0/05$ )

آزمون آماری One way ANOVA نشان داد که حداقل بین دو گروه از ۵ گروه مورد مطالعه، اختلاف معنی داری وجود داشت. ( $P < 0/0001$ ) اسکاچ باند یونیورسال با استراتژی سلف اچ دارای بالاترین استحکام باند ریزبرشی در بین گروه ها بود. آزمون آماری Tukey HSD نشان داد که تفاوت معنی داری در استحکام باند ریزبرشی بین اسکاچ باند یونیورسال با استراتژی توتال اچ و آل باند یونیورسال با استراتژی توتال اچ وجود نداشت ( $P = 0/784$ ). همچنین تفاوت معنی داری بین استحکام باند ریزبرشی اسکاچ باند با استراتژی توتال اچ و آل باند یونیورسال با استراتژی سلف اچ وجود نداشت ( $P = 0/45$ ). تفاوت معنی داری بین استحکام باند ریزبرشی اسکاچ باند یونیورسال با استراتژی سلف اچ و گروه آل باند یونیورسال بروش توتال اچ وجود نداشت. ( $P = 0/107$ )

ولی آزمون آماری Tukey Hsd تفاوت بین سایر گروهها را معنی دار نشان داد (جدول ۳).

ضمناً هر دو نوع یونیورسال باندینگ بطور معنی داری دارای استحکام باند بیشتری نسبت به گروه کنترل بودند ( $P < 0/05$ ).

بعد از خروج تایگون ها، نمونه ها بمدت ۲۴ ساعت در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتیگراد و رطوبت ۹۰ درصد قرار گرفتند و بوسیله دستگاه Microtensile Testing Machine (Shimadzu Autograph AG-IS, Kyoto, Japan) با سرعت ۰/۵ میلیمتر در دقیقه تحت تأثیر نیروی برشی قرار گرفتند تا شکست رخ دهد و نیروی شکست در جداول خالی ثبت و با توجه به ابعاد باند شده به واحد مگاپاسکال تبدیل شد. همچنین برای بررسی نوع شکست، نمونه ها با استریومیکروسکوپ (ZTEW/China) JB7701 با بزرگنمایی ۴۰x مشاهده شدند.

داده های حاصل بوسیله نرم افزار SPSS-17 بررسی شد. تحلیل داده ها با استفاده از آزمون آماری One way ANOVA و Tukey HSD انجام شد.

#### یافته ها

این مطالعه با هدف بررسی استحکام باند ریزبرشی دو نوع یونیورسال باند به عاج سطحی که به دو طریق سلف اچ و توتال اچ به همراه کامپوزیت Z250 XT به دندان باند شده بودند انجام شد و نشان داد بین استحکام باند ریزبرشی با استفاده از باندینگهای مختلف تفاوت وجود دارد. به طوری که بیشترین میانگین استحکام باند ریزبرشی مربوط به اسکاچ باند یونیورسال با مکانیسم باند سلف اچ و کمترین باند مربوط به گروه کنترل بود که از سینگل باند استفاده

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار استحکام باند ریز برشی به عاج سطحی در گروههای مورد مطالعه

نوع باندینگ	تکنیک کاربرد	تعداد	انحراف معیار $\pm$ میانگین (مگاپاسکال)
Scotch Bond Universal	سلف اچ	۱۴	۳۵/۷۴ $\pm$ ۶/۲۱
All Bond Universal	توتال اچ	۱۴	۲۹/۵۰ $\pm$ ۳/۸۹
	سلف اچ	۱۴	۲۴/۶۰ $\pm$ ۳/۵۳
Adper Single Bond 2	توتال اچ	۱۴	۳۱/۴۷ $\pm$ ۴/۷۳
	توتال اچ	۱۴	۱۸/۰۹ $\pm$ ۳/۸۷

جدول ۳: مقایسه چند گانه بین گروههای مورد بررسی

شماره	۱	۲	۳	۴
۱	-			
Single Bond + Total				
۲	< ۰/۰۰۱	-		
Scotch Bond + Total				
۳	< ۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	-	
Scotch + Self H				
۴	< ۰/۰۰۱	۰/۷۸۴	۰/۱۰۷	-
All Bond + Total H				
۵	< ۰/۰۰۳	۰/۰۴۵	< ۰/۰۰۱	۰/۰۰۲
All Bond + Self H				

**بحث**

هدف از انجام این مطالعه بررسی استحکام باند ریزبرشی دو نوع یونیورسال باند به عاج سطحی دندان با دو استراتژی اتصال سلف اچ و توتال اچ و مقایسه آنها با یکدیگر و با یک باندینگ نسل پنجم (Etch and rinse) به عنوان گروه کنترل بود. یونیورسال باندینگهای مورد استفاده در این مطالعه، Scotch bond Universal، All bond Universal بعنوان گروه مورد و Adper Single bond 2 بعنوان گروه کنترل بودند.

با بررسی نمونه ها در زیر استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی 20 x، درصد شکست هر کدام از گروه ها مشخص شد که بیشترین میزان شکست ادهزیو را Adper single bond 2 داشت (۸۵/۷ درصد) و میزان شکست بقیه گروه ها مقداری بین ۷۰-۸۰ درصد بود. در مورد شکست کوهزیو کمترین میزان را Adper single bond 2 دارا بود (۰/۰ درصد) و بقیه ی گروهها میزانی بین ۷-۱۵ درصد را داشتند. همچنین شکست از نوع کوهزیو/ادهزیو و یا مختلط میزانی در حدود ۷-۱۵ درصد داشت (جدول ۴).

جدول ۴: توزیع فراوانی انواع شکست در گروههای مورد مطالعه و تعداد نمونه های شکست در هر گروه (تعداد-درصد) (n=۱۴)

نوع باندینگ + روش بکارگیری	درصد شکست کوهزیو	درصد شکست ادهزیو	درصد شکست مختلط	کل
Scotch bond Universal + self etch	۲ (۱۴/۲)	۱۰ (۷۱/۴)	۲ (۱۴/۲)	۱۴ (۱۰۰/۰)
Scotch bond Universal + total etch	۱ (۷/۱)	۱۱ (۷۸/۵)	۲ (۱۴/۲)	۱۴ (۱۰۰/۰)
All bond Universal + self etch	۲ (۱۴/۲)	۱۱ (۷۸/۵)	۱ (۷/۱)	۱۴ (۱۰۰/۰)
All bond Universal + total etch	۱ (۷/۱)	۱۱ (۷۸/۵)	۲ (۱۴/۲)	۱۴ (۱۰۰/۰)
Adper single bond 2 + total etch	۰ (۰/۰)	۱۲ (۸۵/۷)	۲ (۱۴/۲)	۱۴ (۱۰۰/۰)

داده ها بوسیله (درصد) تعداد توصیف شده اند.

همچنان رضایت بخش نمی باشد. بنابراین انجام اسید اچ جداگانه روی مینا، قبل از کاربرد سلف اچ آدهزیوها، توصیه می شود.<sup>(۱۲)</sup> (بخصوص در هنگام استفاده از آدهزیوهای با pH ملایم) در هر صورت Pre-etching سهوی عاج سطحی یک ریسک فاکتور تضعیف استحکام باند می باشد.<sup>(۱۳)</sup>

در مطالعه ی ما، استحکام باند ریزبرشی یونیورسال باندها به عاج سطحی نسبت به گروه کنترل، که Adper Single Bond 2 و از نسل پنجم بود، بالاتر بود و میزان تفاوت معنی داری داشت که این نتایج با برخی دیگر از مطالعات همسو بود<sup>(۱۴)</sup> ولی در مطالعه ی Kumari و همکاران<sup>(۱۵)</sup> و Munoz و همکاران<sup>(۱۶)</sup> استحکام باند ریزبرشی یونیورسال باندهای مورد مطالعه کم تر از باندینگ های گروه کنترل بود. همچنین نتیجه ی مطالعه ی بحرالعلومی و همکاران<sup>(۱۶)</sup> که بیان کرد جذب آب یونیورسال باندها نسبت به Adper Single Bond 2 (که از نسل ۵ می باشد) کمتر بود، نشان دهنده ی پیشرفت یونیورسال آدهزیوها نسبت به نسل پنجم باندینگها است. در این مطالعه یکی دیگر از یونیورسال باندها یعنی All Bond Universal به روش توتال اچ دارای استحکام باند ریز برشی بیشتری در عاج سطحی نسبت به روش سلف اچ آن بود که از نظر آماری معنی دار بود ( $P=0/002$ ) این موضوع با نتیجه ی برخی از مطالعات<sup>(۱۴)</sup> همسو بود ولی با مطالعه ی Wagner و همکاران<sup>(۱۷)</sup> که استحکام باند برشی روش سلف اچ All Bond Universal، را بالاتر از روش توتال اچ آن می دانست، مغایرت داشت. می دانیم که pH باندینگ All Bond Universal، ۳/۲ می باشد.<sup>(۳)</sup> از آنجاییکه این مقدار اسیدیته، کافی نیست لذا استفاده از اسید اچ قبل از کاربرد آن، استحکام باند را بهبود می بخشد.<sup>(۱۲)</sup>

یکی از عواملی که می تواند در قدرت باند به عاج تأثیر بگذارد، روش آماده سازی سطح دندان، میزان عمق تراش،

یافته های این مطالعه نشان داد که اسکاچ باند یونیورسال با استراتژی اتصال سلف اچ بیشترین و سینگل باند کمترین استحکام باند ریزبرشی را داشت که این نتایج همسو با مطالعه Thanartikul و همکاران<sup>(۸)</sup> بود. در این مطالعه، استحکام باند ریزبرشی Scotchbond Universal به دو روش سلف اچ و توتال اچ با Singlebond 2 و Clearfil SE Bond بر روی ۴۰ دندان شیری اینسیزور مقایسه شد. در مطالعه ایشان هم Singlebond 2 کمترین و Clearfil SE Bond و بدنبال آن Scotchbond Universal با استراتژی سلف اچ بیشترین اتصال را به عاج دندان شیری داشت و اسکاچ باند با استراتژی سلف اچ به میزان معنی داری استحکام باندبرشی بیشتری از گروه کنترل داشت.

از سوی دیگر نتایج مطالعه ی کنونی با برخی مطالعات دیگر<sup>(۱۰،۱۱)</sup> همسو نیست. در مطالعات مذکور اسکاچ باند یونیورسال به روش توتال اچ استحکام باند ریزبرشی بیشتری از روش سلف اچ آن داشت. علت احتمالی تفاوت نتایج کنونی با مطالعات ذکر شده ممکن است بدلیل متفاوت بودن نوع کامپوزیت های مورد استفاده و یا روش ترمیم دندانها در این مطالعات با مطالعه ی ما باشد.

ضمناً pH باندینگ Scotch Bond Universal، ۲/۷ می باشد<sup>(۵)</sup> که به دلیل وجود پلی آکرلیک اسید در ساختار آن است (جدول ۱) که منتج به چسبندگی بهتر این باندینگ به عاج سطحی می شود.<sup>(۱۲)</sup> (دلیل بالاتر بودن استحکام باند روش سلف اچ این باندینگ نسبت به روش سلف اچ باندینگ All Bond Universal) با توجه به اسیدیته ی بالای منومرهای آن، کاربرد این باندینگ به روش سلف اچ استحکام باند ریزبرشی بالایی را به ما می دهد که نیاز به استفاده از اسید اچ جداگانه قبل از کاربرد آن را منتفی می کند. توانایی باند یونیورسال آدهزیوها به عاج سطحی پیشرفت زیادی کرده است، اما چسبندگی آنها به مینا

نحوه ی ترمیم دندان و چگونگی استفاده از کامپوزیت رزین بر روی باندینگ هم از عوامل مهم در استحکام باند است که بسته به نوع آزمایش استحکام باندی که مد نظر مطالعه است، انتخاب می شود. در مطالعه ی ما از تیوب های پلاستیکی سیلندر شکل (تایگون تیوب) برای قرار دادن کامپوزیت روی سطح باند استفاده شد که برای دقت بیشتر مطالعه، اچ و باند خارج از محدوده تایگون انجام نشد زیرا این کار می توانست باعث نشان دادن مقادیر نادرستی از استحکام باند شود.

در مطالعه کنونی دندانهای مورد بررسی دندانهای پرمولر سالم انسان بودند که بدلیل درمانهای ارتودنسی کشیده شده بودند و سه ماه از زمان کشیدن آنها گذشته بود. لازم به ذکر است که در مطالعه کنونی سرعت اعمال نیرو به میزان ۰/۵ میلیمتر در دقیقه بود که با برخی مطالعات همسو بود.<sup>(۶،۷،۱۰)</sup>

در مطالعه ی حاضر، الگوی شکست در اکثر گروهها بصورت شکست ادهزیو دیده شد و در مجموع هم میزان شکستهای ادهزیو و مختلط بسیار بیشتر از شکست های کوهزیو در کامپوزیت گزارش گردید. این مطلب می تواند موید این موضوع باشد که تکنیک کاربرد ادهزیوهای یونیورسال باند و سینگل باند نتایج نوع شکست را تغییر نمی دهد.<sup>(۱۹)</sup> هرچند در برخی مطالعات، نتایج مغایر این موضوع گزارش شده است.<sup>(۲۰،۲۱،۱۱و۶)</sup> نبود شکست های کوهزیو در گروهی که حداقل استحکام باند را نشان می داد (Adper Single Bond 2) به انضمام بالا بودن استحکام کامپوزیت مورد استفاده در این مطالعه (Z250 XT) حاکی از تایید ضمنی الگوی شکست در باندینگ ضعیف تر در این مطالعه می باشد.

از محدودیت های این مطالعه تعداد نمونه های برش خورده در هر گروه، عدم انجام ترموسیکلینگ که می تواند

محل باند و همچنین روش اتصال کامپوزیت به سطح دندان می باشد. در مطالعه ی کنونی از عاج سطحی در ناحیه سطح اکلوژال و بلافاصله بعد از DEJ (عاج سطحی تر) استفاده شد و روش آماده سازی عاج سطحی بصورت برش با دیسک بود. بدین صورت که بعد از برداشتن مینا و رسیدن به عاج از کل سطح دو قطعه تهیه شد. در مطالعه ی Martinez و همکاران<sup>(۱۱)</sup> از عاج سطحی تر قسمت اکلوژال و در مطالعه ی Wagner و همکاران<sup>(۱۰)</sup> از عاج عمقی تر قسمت اکلوژال و در مطالعه ی Thanaratikul و همکاران<sup>(۸)</sup> از عاج سطحی قسمت باکال استفاده شد. با توجه به اینکه خصوصیات عاج سطحی و عمقی دندانها در سطح اکلوژال و یا باکال و لینگوال با یکدیگر متفاوت است لذا این موضوع می تواند بر روی عدد قدرت باند در سطوح و یا در مطالعات مختلف تأثیر بگذارد.

در مطالعه ی ما از کامپوزیت Z250 XT استفاده شد که نوعی کامپوزیت نانوهیبرید است که برای ترمیم در دندانهای قدامی و خلفی به کار می رود و اندازه فیلر این نوع کامپوزیت ۳ میکرون و ۶ نانومتر می باشد.<sup>(۹)</sup> میزان فیلر در این کامپوزیت ۶۸ درصد حجمی و ۸۲ درصد وزنی از جنس سیلیکا/زیرکونیا می باشد. دلیل استفاده از کامپوزیت Z250 XT در مطالعه ی ما این بود که آزمایش روی دندانهای خلفی انجام می شد و بهتر بود از یک کامپوزیت نانوهیبرید استفاده شود. به هر حال کاربرد انواع مختلف کامپوزیت در مطالعات هم ممکن است در نتیجه مطالعه تأثیر بگذارد. با توجه به اینکه در مطالعات مختلف انجام شده در این زمینه کامپوزیت های متفاوتی بکار رفته و نتایج متفاوتی داشته اند یکی از عوامل ممکن است نوع کامپوزیت باشد اما مطالعات زیادی در این زمینه لازم است.



استحکام باند ریزبرشی بیشتری نسبت به Adper Single Bond 2 داشتند. بررسی شکست نمونه ها نشان داد که بیشترین شکست از نوع ادهزیو بود. همچنین نمونه های موجود در گروه Adper Single Bond 2 دارای بیشترین میزان شکست ادهزیو بودند.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه تحقیقاتی مصوب معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی به شماره ۳۳۵۶ می باشد که بدین وسیله قدردانی می گردد.

تأثیر زیادی روی استحکام باند عاجی داشته باشد و همچنین عدم امکان اندازه گیری استحکام باند ریزبرشی نمونه ها پس از نگهداری طولانی مدت می باشد.

### نتیجه گیری

با توجه به محدودیت های این مطالعه ی آزمایشگاهی، Scotch Bond Universal به روش سلف اچ دارای بالاترین میزان استحکام باند ریزبرشی بود. باندینگ All Bond Universal به روش توتال اچ دارای استحکام باند ریز برشی بالاتری نسبت به روش سلف اچ آن بود. هر دوی All bond Universal و Scotch bond Universal به میزان معنی داری

### منابع

- Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin ceramic bonding: a review of the literature. J Prosthet Dent 2003; 89(3):268-74.
- Perdigao J, Sezinando A, Monteiro PC. Laboratory bonding ability of a multi-purpose dentin adhesive. Am J Dent 2012; 25(3):153-8.
- Passia N, Mitsias M, Lehmann F, Kern M. Bond strength of a new generation of universal bonding systems to zirconia ceramic. J Mech Behav Biomed Mater 2016; 62:268-74.
- Siqueira FSF, Cardenas AM, Ocampo JB, Hass V, Bandeca MC, Gomes JC, et al. Bonding performance of universal adhesives to eroded dentin. J Adhes Dent 2018; 20(2):121-32.
- Ruschel VC, Shibata S, Stolf SC, Chung Y, Baratieri LN, Heymann HO, et al. Eighteen-month clinical study of universal adhesives in noncarious cervical lesions. Operat Dent 2018; 43(3):241-9.
- Munoz MA, Luque I, Hass V, Reis A. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentin. J Dent 2013; 41(5):404-11.
- Shadman N, Farzin-Ebrahimi S, Mortazavi-Lahijani E, Ghaderi A. Shear bond strength of different adhesive systems to normal and caries-affected dentin. J Oral Health Oral Epidemiol 2015; 28(4):87-93.
- Thanaratikul B, Santiwong B, Harnirattisai C. Self-etch or etch-and-rinse mode did not affect the microshear bond strength of a universal adhesive to primary dentin. Dent Mater J 2016; 35(2):174-9.
- Abdelaziz KM, Keshk CK, Alshadidi A, Mafraq S, Murchison DF. Fracture resistance of ceramic crowns supported with indirect chair-side composite cores. J Int Soc Prev Community Dent 2018; 8(1):34-40.
- Wagner A, Wendler M, Petschelt A, Belli R, Lohbauer U. Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. J Dent 2014; 42(7):800-7.
- Luque-Martinez IV, Perdigão J, Munoz MA, Sezinando A, Reis A, Loguercio A. Effects of solvent evaporation time on immediate adhesive properties of universal adhesives to dentin. Dent Mater 2014; 30(10):1126-35.
- Peumans M, De Munck J, Van Landuyt KL, Poitevin A, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Eight-year clinical evaluation of a 2-step self-etch adhesive with and without selective enamel etching. Dent Mater 2010; 26(12):1176-84.
- Van Landuyt KL, Peumans M, De Munck J, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Extension of a one-step self-etch adhesive into a multi-step adhesive. Dent Mater 2006; 22(6):533-44.
- Munoz MA, Sezinando A, Luque-Martinez I, Szesz AL, Reis A, D. Loguercio A, et al. Influence of a hydrophobic resin coating on the bonding efficacy of three universal adhesives. J Dent 2014; 42(5):595-602.
- Kumari R, Siddaraju K, Nagaraj H, Poluri RK. Evaluation of shear bond strength of newer bonding systems on superficial and deep dentin. J Int Oral Health 2015; 7(9):31-5.
- Bahrololumi N, Beglou A, Najafi-Abrandabadi A, Sadr A, Sheikh-Al-Eslamian SM, Ghasemi A. Effect of water storage on ultimate tensile strength and mass changes of universal adhesives. J Clin Exp Dent 2017; 9(1):e78-83.

17. Beltrami R, Chiesa M, Scribante A, Allegretti J, Poggio C. Comparison of shear bond strength of universal adhesives on etched and nonetched enamel. *J Appl Biomater Funct Mater* 2016; 14(1):e78-83.
18. Marchesi G, Frassetto A, Mazzoni A, Apolonio A, Diolosa M, Cadenaro M. Adhesive performance of a multi-mode adhesive system: 1-year in vitro study. *J Dent* 2014; 42(5):603-12.
19. Asaka Y, Miyazaki M, Takamizawa T, Tsubota K, Moore BK. Influence of delayed placement of composite over cured adhesives on dentin bond strength of single application self-etch systems. *Oper Dent* 2006; 31(1):18-24.
20. De Munck J, Van Meerbeek B, Yudhira R, Lambrechts P, Vanherle G. Micro-tensile bond strength of two erbium: YAG laser vs. bur-cut enamel and dentin. *Eur J Oral Sci* 2002; 110(4):322-9.
21. Firat E, Gurgan S, Gutknecht N. Microtensile bond strength of an etch-and-rinse adhesive enamel and dentin after Er: YAG laser pretreatment with different pulse durations. *Laser Med Sci* 2012; 27(1):15-21.