

# بررسی تاثیر اسید اچینگ، نوع ادهزیو و عمر کامپوزیت رزین بر استحکام باند اتچمنت های ارتودنسی به کامپوزیت رزین

دکتر سید حمید راجی<sup>\*</sup>، دکتر کاظم خسروی<sup>۱</sup>، دکتر محمود رجبی<sup>۲</sup>، دکتر شیوا علوی<sup>۳</sup>

## چکیده

**مقدمه:** در موارد بسیاری اتصال اتچمنت های ارتودنسی به سطح دندانهای ترمیم شده بارزین کامپوزیت ضروری است. هدف از این مطالعه بررسی مقایسه ای تأثیر نوع و زمان آماده سازی سطح و نیز نوع ادهزیو بر استحکام باند برشی براکتهای ارتودنسی به سطوح مختلف کامپوزیت بود.

**مواد و روش ها:** در این مطالعه آزمایشگاهی تعداد ۲۰۴ عدد دیسک سیلندری شکل از دو نوع کامپوزیت رزین Z100 و Point4 ساخته شد و در بلوک های آکریلی مانت گردید. نیمی از دیسک های هر گروه به منظور گذراندن پروسه aging به مدت ۳ ماه در آب مقطر ۳۷°C نگهداری شدند. هر یک از این چهار گروه به ۴ گروه ۱۳ تایی برحسب نوع آماده سازی سطح (کاربرد اسید اچینگ یا کاربرد فرز و اسید اچینگ) و نوع ادهزیو (سخت شونده به طریقه شیمیایی و نوری) تقسیم گردیدند. بعد از باند براکتهای استحکام باند توسط ماشین DARTEC اندازه گیری شد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از آنالیز واریانس چهار طرفه ANOVA استفاده شد. ( $\alpha=0/05$ )

**یافته ها:** تفاوت آماری معنی دار بین میانگین استحکام باند به دو نوع کامپوزیت Z100 و Point4 وجود نداشت. ( $pvalue=0/529$ ). سایر متغیرهای مورد مطالعه (زمان، نوع آماده سازی سطح و نوع ادهزیو) اثر معنی دار آماری بر استحکام باند براکت های ارتودنسی به سطوح رزین کامپوزیت داشتند ( $pvalue<0/05$ ).

**نتیجه گیری:** با توجه به محدودیتهای مطالعه نوع آماده سازی سطح، نوع ادهزیو و مدت زمانی که از سخت شدن نهایی کامپوزیت گذشته است بر استحکام باند اثرگذار بودند. بعلاوه استفاده از ادهزیو سخت شونده نوری به دنبال ایجاد خشونت سطحی توسط فرز همراه با استفاده از اسید اچ، به شکل چشم گیری استحکام باند را افزایش داد. **کلید واژه ها:** عامل باندینگ، کامپوزیت، استحکام برشی، براکت ارتودنسی، آماده سازی سطح، نگهداری در آب.

\* استادیار و مسئول تخصصی بخش ارتودنسی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤول)  
raji@dnt.mui.ac.ir

۱: استاد بخش ترمیمی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲: دستیار ارتودنسی، بخش ارتودنسی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۳: دانشیار و مدیر گروه بخش ارتودنسی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

این مقاله حاصل پایان نامه دوره دستیاری در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می باشد.

این مقاله در تاریخ ۸۸/۹/۱۱ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۹/۳/۲۹ اصلاح شده و در تاریخ ۸۹/۴/۱۵ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان  
۱۳۸۹، ۶(۶): ۷۱۲ تا ۷۱۹

## مقدمه

گذاز از دستگاههای متحرک به دو نوع ثابت در درمان ارتودنسی، سبب دقت بیشتر در حرکات دندان شده است. در ابتدا تنها راه عملی برای نصب وسایل روی دندان ها، نصب نمودن آنان روی بندها و سپس سمان نمودن بندها به دندان بود. برای اولین بار Newman اتچمنت های ارتودنسی را به سطح مینای دندان با استفاده از اپوکسی رزین باند کرد و این تحول مهم با پیشرفت های چشمگیر در زمینه مواد و سیستم های جدید باندینگ تا به امروز ادامه یافته است. باند کردن مستقیم وسایل ارتودنسی به دندان مزایای انکارناپذیری دارد (۱).

بدست آوردن یک باند محکم و قوی بسیار مهم می باشد به همین دلیل تحقیقات زیادی برای افزودن استحکام باند و بکارگیری بهترین نوع ادهزیو صورت پذیرفته است. تکنیک اسید اچ برای اولین بار توسط بونوکور در سال ۱۹۹۵ معرفی گردید (۲). مکانیسم شناخته شده برای اتصال، شکل گیری و ورود استپاله های رزینی به داخل تخلخل های ریز مینایی حاصل از حلالیت کریستال های هیدروکسی آپاتیت توسط اسید اچ کننده می باشد. نوع اتصال استپاله های رزینی در داخل تخلخل های مینایی از نوع ریز مکانیکال می باشد (۲). منظور از باندینگ هر نوع اتصال دو ماده به یکدیگر است. ادهزیو ماده ایست که روی سطوح مواد زمینه ای به کار می رود و سبب اتصال آنها به یکدیگر می شود. استحکام اتصال یا چسبندگی، حداکثر میزان تحمل ماده چسباننده در برابر نیروهای وارده تا قبل از شکست می باشد (۳).

ارتودونتیست ها در موارد زیادی ناچار به باند اتچمنت های ارتودنسی از جمله براکت یا سیستم های نگهدارنده بر روی سطوح بدون مینا می شوند از قبیل سطوح ترمیم شده دندانها با آمالگام، طلا، پرسنل و کامپوزیت که معمولاً باند به این سطوح، نتایج پائین تری نسبت به باند به مینا دارد.

در حالیکه تکنیک های موفق باند بر روی سطوح آمالگام و چینی به شکل گسترده ای مورد مطالعه قرار گرفته است (۴ و ۵). مطالعات محدودی در زمینه باند بر روی سطوح رزین کامپوزیت انجام شده است.

Newman و همکاران، Kao و همکاران، Schwartz و همکاران، Chunhakeecachalok و Tyas هر کدام به جنبه خاصی از این موضوع پرداخته اند (۶ و ۷ و ۸ و ۹). شوارتز و همکاران، استحکام باند بین براکتهای استیل و سطوح کامپوزیتی میکروفیلد و هیبرید را ۷/۸ مگاپاسکال گزارش کردند (۸).

Tyas و همکاران میزان استحکام باند برشی بین براکتهای سرامیکی و سطوح رزین کامپوزیتی را ۱۷/۱ تا ۱۹/۲ مگاپاسکال گزارش نمودند. در این مطالعه، ۴۰ نمونه مورد مطالعه قرار گرفت که برای بیست عدد از نمونه ها، به منظور آماده سازی سطح ابریژن سطحی انجام گردید (۹).

Viwattanatipa و همکاران استحکام باند برشی اتچمنت های ارتودنسی را بر روی پنج نوع رزین کامپوزیت با یکدیگر مقایسه کردند که میانگین استحکام را در گروه کامپوزیت هیبرید ۱۲/۹۹ مگاپاسکال، گروه کامپوزیت نانوفیلد ۶/۸۷ مگاپاسکال، در گروه کامپوزیت packable ۱۳/۹۶ مگاپاسکال و در گروه کامپوزیت Flowable ۱۷/۵ مگاپاسکال و در گروه کامپوزر ۱۱/۶۳ مگاپاسکال گزارش دادند (۱۰).

Lai و همکاران استحکام باند برشی ۳ نوع براکت استیل، سرامیکی، پلی کربنات را با استفاده از سه نوع سیستم ادهزیو: گلاس اینومر نوری، کامپوزیت نوری، کامپوزیت شیمیایی که تمامی نمونه ها در دو گروه ترموسایکل شده و ترموسایکل نشده قرار داشتند مورد مطالعه قرار داد. در این مطالعه میانگین استحکام باند با استفاده از کامپوزیت ارتودنسی Trans bond XT، ۱۰/۹ مگاپاسکال گزارش گردید (۱۱).

نظر به اهمیت دستیابی به باندی موفق روی سطوح کامپوزیتی ترمیم شده دندانها، در این تحقیق تأثیر فاکتورهای مختلف بر روی استحکام باند برشی اتصال براکتهای به سطوح ترمیمی کامپوزیتی بررسی شد.

## مواد و روشها

پژوهش صورت پذیرفته به صورت مطالعه ای تجربی آزمایشگاهی و چندمتغیری است و در آن استحکام باند برشی براکت های استیل ارتودنسی بر روی دو سطح کامپوزیت

گروهی که تحت پروسه water aging قرار گرفته بودند نیز به همین ترتیب به دو گروه تقسیم و پروسه آماده سازی سطح برای آنان انجام شد.

براکت ها روی یک گروه از water aged و یک گروه از سری دیگر مورد آزمایش که مستقیماً وارد پروسه شده بودند با کامپوزیت باندینگ ارتودنسی ( Unitek/3M, Monrovia, USA) No Mix (USA) و روی دو گروه دیگر توسط کامپوزیت Trans bond XT (Unitek/3M, Monrovia, USA) باند شدند. حداکثر انطباق بین براکت و سطح کامپوزیت ترمیمی حاصل شد و اضافات کامپوزیت باندینگ توسط اسکیلر برداشته شد.

هریک از نمونه هایی که توسط کامپوزیت لایت کیور باند شدند به مدت ۴۰ ثانیه در ۲ دوره ۲۰ ثانیه ای از دو جهت متفاوت به نحوی که فاصله Head دستگاه لایت با نمونه ها دو سانتیمتر بود مورد کیورینگ قرار گرفتند.

سپس آزمون تعیین استحکام برشی با دستگاه ( Dartec HC10 Series, England) با استفاده از یک Cross Head با تیغه صاف و ضخامت ۰/۴ میلی متر و با اعمال سرعت ثابت ۱ mm/min انجام پذیرفت. اعداد حاصله از آزمون به نیوتن ثبت گردید و سپس با تقسیم هر عدد به سطح مقطع بیس براکت اعداد حاصله بر مبنای مگاپاسکال محاسبه شد.

### یافته‌ها

هدف این پژوهش تعیین میانگین استحکام اتصال برشی در هر یک از این شانزده گروه بود که مقادیر آمار توصیفی آن در جدول نمایش داده شده است.

بر اساس نتایج آزمون آماری تحلیل و واریانس چهارطرفه تفاوت معنی دار بین میانگین استحکام باند در دو نوع کامپوزیت Point4, Z100 مشاهده نشد ( $Pvalue=0/529$ ).

نتایج آزمون آماری Anova نشان داد که aging کامپوزیت باعث کاهش قدرت استحکام باند می گردد ( $Pvalue<0/001$ ). اثر آماده سازی سطح با فرز بر استحکام باند نیز از نظر آماری معنی دار می باشد ( $Pvalue<0/001$ ).

در مقایسه باند ادهزیوهای ارتودنسی Transbond XT و No Mix نیز اختلاف معنی دار آماری مشهود بود

ترمیمی متفاوت با استفاده از دو نوع کامپوزیت باندینگ ارتودنسی و در دو زمان متفاوت مورد ارزیابی قرار گرفت.

تعداد ۲۰۸ قرص استوانه ای شکل کامپوزیت تحت شرایط کاملاً یکسان ساخته شد. این نمونه ها، به شکل قطعات استوانه ای شکل به ارتفاع ۶ میلی متر و قطر ۶ میلی متر تهیه شد و تعداد ۲۰۸ عدد براکت دندان پرمولر اول بالا از یک کارخانه سازنده (Word class technology MBT22) جهت باند کردن به قرصهای کامپوزیتی تهیه گردید.

۲۰۸ عدد تیوب به دو گروه ۱۰۴ تایی تقسیم گردید و تیوبهای یک گروه با استفاده از کامپوزیت Filtek Z100 (3M, ST paul, MN, USA) به وسیله کندانسور پر شده به نحوی که هیچ حبابی در آن بوجود نیاید. تیوبهای گروه دوم با کامپوزیت Point4 (SDS/ kerr, Italy) مشابه با گروه اول پر شد. تک تک نمونه ها به مدت ۸۰ ثانیه توسط دستگاه Light cure (DENTSPLY, GAC, Italia) و از ۴ جهت و از هر جهت به مدت بیست ثانیه کیور گردیدند سپس قطعات در بلوک های آکريل سلف کیور مانت شدند به گونه ای که سطح تمام نمونه های قرار گرفته در آکريل به موازات افق قرار گرفتند. سطح هر نمونه توسط رابریک و با استفاده از هندپیس با سرعت پائین با زمان مساوی (۲۰ ثانیه) برای کل نمونه ها پالیش گردیده و سپس شستشو داده شد و خشک گردید. سپس هر یک از این دو گروه به صورت تصادفی به دو گروه ۵۲ تایی تقسیم شدند. یک گروه ۵۲ تایی از هر نوع کامپوزیت در ظرف حاوی آب مقطر به مدت ۳ ماه در انکوباتور ۳۷<sup>o</sup> نگهداری شدند تا پروسه water aging اتفاق افتد.

گروه دیگر ۵۲ تایی از هر نوع کامپوزیت ترمیمی به منظور اعمال مکانیسم های مختلف آماده سازی سطح تقسیم شدند و نیمی توسط فرز الماسه توربین ( D&Z, Diamate Germany) با فشار دست یکسان در دو حرکت رفت و برگشت اندکی سایش داده شدند.

سپس این سطح به مدت ۲۰ ثانیه در معرض اسید اچ فسفریک ۳۷٪ قرار گرفته، شستشو داده شد و خشک گردید. نیم دیگر از این گروه ۵۲ تایی تنها در معرض ۲۰ ثانیه اچینگ با اسید فسفریک ۳۷٪ (Ultradent, USA) قرار گرفت سپس شستشو داده شد و خشک گردید.

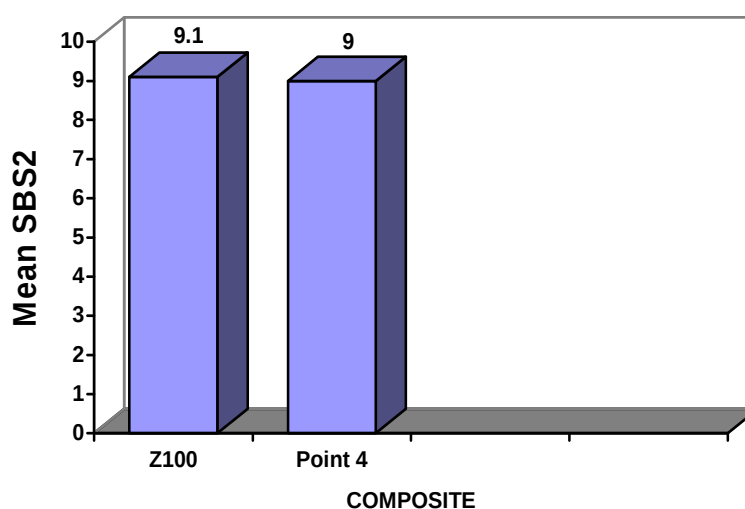
(Pvalue=۰/۰۳۵). به نحوی که ادهزیو light cured استحکام باند بیشتری را نشان داد.

در بررسی اثرات متقابل نیز یافته ها نشان دادند که: بین متغیرهای نوع کامپوزیت و زمان (Pvalue=۰/۵۱۸)، نوع کامپوزیت و نوع آماده سازی سطح (Pvalue=۰/۸۸۶)، زمان و

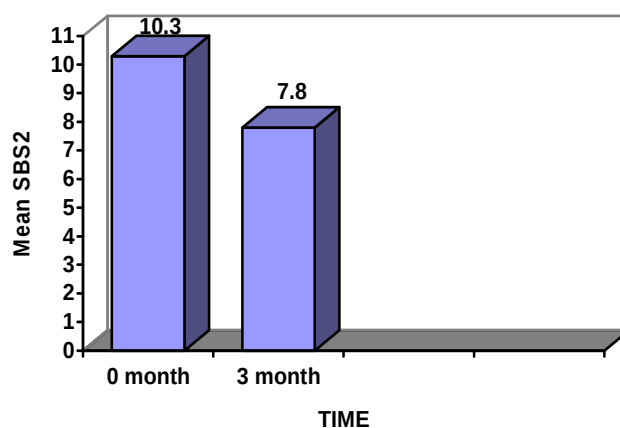
نوع آماده سازی سطح (Pvalue=۰/۷۰۲)، نوع کامپوزیت و نوع ادهزیو ارتودنسی (Pvalue=۰/۱۷۱) و زمان و نوع ادهزیو ارتودنسی (Pvalue=۰/۰۸۵) اثرات متقابل معنی دار نبودند. نمودارهای ۱ تا ۴ میانگین استحکام باند را برحسب متغیرهای مورد بحث نمایش می دهد.

جدول ۱: امارتوصیفی استحکام اتصال برشی (بر حسب مگاپاسکال MPa) در شانزده گروه مورد مطالعه

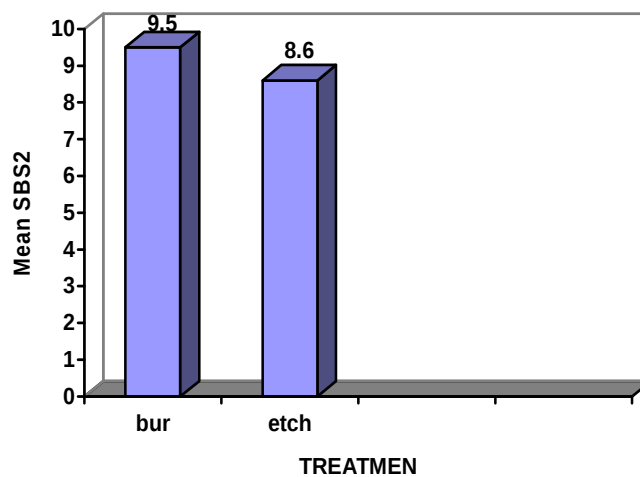
| نوع کامپوزیت | زمان    | نوع آماده سازی سطح | نوع ادهزیو ارتودنسی | شماره گروه | میانگین | انحراف معیار | خطای معیار | بازه اطمینان |          |
|--------------|---------|--------------------|---------------------|------------|---------|--------------|------------|--------------|----------|
|              |         |                    |                     |            |         |              |            | حد بالا      | حد پایین |
| Z100         | 0 month | Bur                | No mix              | 1          | 10.355  | 1.7623       | 445        | 9.476        | 11.233   |
|              |         |                    | light               | 2          | 11.197  | 1.7815       | 445        | 10.318       | 12.076   |
|              |         | Etch               | No mix              | 3          | 9.472   | 1.5133       | 445        | 8.594        | 10.351   |
|              |         |                    | light               | 4          | 10.055  | 2.2717       | 445        | 9.177        | 10.934   |
|              | 3 month | Bur                | No mix              | 5          | 8.166   | 0.9076       | 445        | 7.288        | 9.045    |
|              |         |                    | light               | 6          | 8.662   | 1.129        | 445        | 7.783        | 9.540    |
|              |         | Etch               | No mix              | 7          | 6.941   | 2.1298       | 445        | 6.062        | 7.819    |
|              |         |                    | light               | 8          | 8.139   | 1.0730       | 445        | 7.261        | 9.018    |
| Point 4      | 0 month | bur                | No mix              | 9          | 10.350  | 1.8073       | 445        | 9.471        | 11.229   |
|              |         |                    | light               | 10         | 11.185  | 1.7861       | 445        | 10.306       | 12.063   |
|              |         | Etch               | No mix              | 11         | 9.199   | 1.7550       | 445        | 8.321        | 10.078   |
|              |         |                    | light               | 12         | 10.374  | 1.8491       | 445        | 9.495        | 11.252   |
|              | 3 month | bur                | No mix              | 13         | 8.646   | 1.0710       | 445        | 7.768        | 9.525    |
|              |         |                    | light               | 14         | 7.522   | 1.6509       | 445        | 6.644        | 8.401    |
|              |         | Etch               | No mix              | 15         | 7.415   | 1.3046       | 445        | 6.537        | 8.294    |
|              |         |                    | light               | 16         | 7.198   | 1.1111       | 445        | 6.320        | 8.077    |



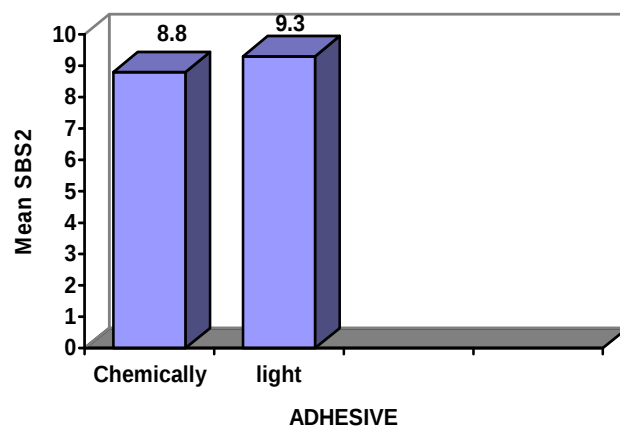
نمودار ۱. میانگین استحکام باند براکتهای ارتودنسی به تفکیک نوع کامپوزیت ترمیمی



نمودار ۲. میانگین استحکام باند براکتهای ارتودنسی به تفکیک زمان



نمودار ۳. میانگین استحکام باند براکتهای ارتودنسی بر حسب نوع آماده سازی سطح



نمودار ۴. میانگین استحکام باند براکتهای ارتودنسی بر حسب نوع ادهزیو ارتودنسی

## بحث

هدف از انجام این پژوهش دستیابی به روش یا روشهایی قابل اعتماد برای باند نمودن براکت های ارتودنسی به سطح دندانهای بود که با کامپوزیت ترمیم شده بودند و منظور از روش قابل اعتماد در این پژوهش، روشی است که بتواند میزان استحکام اتصال کافی ارتودونتیک را ایجاد نماید.

در مطالعه حاضر اختلاف معنی دار آماری بین میانگین استحکام باند براکت به دو نوع کامپوزیت Z100 از دسته کامپوزیتهای هیبرید و Point4 از دسته میکروهیبریدها مشاهده نشد ( $Pvalue=0/532$ ) ولی سایر متغیرهای مورد مطالعه شامل زمان، نوع آماده سازی سطح و نوع ادهزیو ارتودنسی اثر معنی دار آماری بر استحکام اتصال باند براکت های ارتودنسی به سطوح کامپوزیت رزین داشتند.

Viwattanatipa و همکاران استحکام باند متفاوتی را روی ۵ نوع کامپوزیت ترمیمی مورد آزمون خویش مشاهده کردند (۱۰).

در مطالعاتی مانند مطالعه fawzy و همکاران گزارش شده است که repair bond strength کامپوزیتهایی که پروسه aging با زمانهای متفاوت را گذرانده بودند در مقایسه با Cohesive strength گروه کنترل استحکام باندهای متفاوتی را داشتند. مهمترین دلیل کاهش در میزان استحکام باند بعد از پروسه aging، جذب آب حین پروسه water aging است و بدنبال جذب آب، نرم شدن ماتریکس رزین، بوجود آمدن و شکل گیری micro crackها، اضمحلال رزین، جدایی بین جزء فیلری و قسمت ماتریکس رزین کامپوزیت و خروج برخی از اجزاء تشکیل دهنده یک کامپوزیت اتفاق می افتد. هم چنین باعث کاهش در تعداد و میزان فعالیت رادیکال های آزاد می گردد که متعاقباً کراس پلیمریزاسیون بالایه جدید را مختل می کند و بدیهی است که در چنین شرایطی استحکام باند کاهش خواهد یافت (۱۲).

مطالعات فراوانی یافته های این پژوهش را در مورد تأثیر آماده سازی سطح بر میزان استحکام باند تأیید می کند. نتایج آنان بیان کننده این مطلب است که هنگام باند نمودن براکت به سطح کامپوزیت یا هنگام افزودن کامپوزیت جدید به یک

کامپوزیت قدیمی ضروریست که قبل از باندینگ، فرآیند آماده سازی سطح انجام شود.

Bonsetin و همکاران بیان نمودند که آماده سازی سطح با فرز در مقایسه با سایر روشها سبب بیشترین استحکام باند در حین پروسه ترمیم و تعمیر کامپوزیت شده است (۱۳). به منظور آماده سازی سطح روشهای متفاوت مکانیکی، شیمیایی و شیمیایی - مکانیکی وجود دارد که در روش های شیمیایی، استفاده از غلظت های متفاوت و اسیدهای متفاوت انجام پذیرفته اما شاید تنها اثری که این اسیدها داشته اند، تمیز کردن سطح مورد نظر باشد و در روشهای مکانیکی، روشهای مختلفی از جمله کاربرد فرز، استفاده از سنبلاست با سایزهای متفاوت پودر استفاده از پودر پامیس و رابریک پیشنهاد شده است و هدف دسترسی به لایه جدیدتر و افزایش نقاط گیر و سطح تماس بوده است. در مطالعه حاضر استفاده از فرز الماسه و اسید فسفریک ۳۷٪ به علت کاربرد آسانتر و فراگیرتر این دو در محیط کلینیک بوده است.

نوع ادهزیو ارتودنسی نیز اثر معنی داری بر استحکام باند براکت های ارتودنسی به سطح کامپوزیت داشت و استفاده از ادهزیو Trans bond XT که توسط نور سخت می شود، در مقایسه با ادهزیو Unite Bonding که به روش شیمیایی سخت می شود، استحکام باند بالاتری را به دنبال خواهد داشت.

در مجموع ضعیف ترین استحکام باند زمانی بود که ادهزیو سخت شونده به طریقه شیمیایی بعد از استفاده از اسید فسفریک ۳۷٪ بر سطح کامپوزیت Z100 که پروسه سه ماهه water aging را گذرانده بود استفاده کردیم.

بیشترین میزان استحکام را زمانی می توانیم داشته باشیم که آماده سازی سطح توسط فرز الماسه روی سطح کامپوزیتی که پروسه aging را تجربه نموده باشد و تازه باشد انجام شده باشد و بدنبال آن اسید فسفریک ۳۷٪ به منظور اچینگ بکار رود و هم چنین از ادهزیو ارتودنسی که به طریقه نوری سخت می شود استفاده گردد. Katrina و همکاران در مطالعه ای ۲۷ مورد از متغیرهایی را که می توانند تأثیرگذار باشند از بین مطالعات سالهای ۲۰۰۷-۱۹۵۰ استخراج نموده اند (۱۴).

در محیط داخل دهان، عواملی مثل تغییرات حرارتی، استرس های مکانیکی، رطوبت، شرایط محیط اسیدی، وجود پلاک های میکروبی و سایر ترکیبات شیمیایی که در محیط وجود دارند می تواند بر استحکام اتصال تأثیر بگذارد.

## نتیجه گیری

۱- برای باند کردن وسایل ارتودنسی به سطح کامپوزیت ترمیمی آماده سازی سطح قبل از باندینگ لازمست.

۲- آماده سازی سطح به روش ترکیب استفاده از فرز الماسه و اچینگ سطح در مقایسه با استفاده تنها از اسید اچ استحکام باند را به طور معنی داری افزایش خواهد داد.

۳- استفاده از ادهزیوهای Light cured در مقایسه با ادهزیوهای خود سخت شونده شیمیایی استحکام باند بیشتری را در پی خواهد داشت.

۴- بهترین زمان جهت باند نمودن براکت به سطح کامپوزیت بلافاصله بعد از انجام ترمیم با رزین کامپوزیت است.

## References

1. Proffit WR, Fields HW. Contemporary orthodontics. 3<sup>rd</sup> ed. St Louis: Mosby; 2000. p. 227.
2. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res 1955; 34(6): 849-53.
3. Schwartz RS, Summitt JB, Robbins JW. Fundamentals of operative dentistry. Chicago: Quintessence Pub; 1996.
4. Zachrisson B, Buyukyilmaz T. Recent advance in bonding to gold, amalgam and porcelain. J clinOrthod 1993; 17: 661-6.
5. Zachrisson B, Buyukyilmaz T, ZachrissonYo. Improving orthodontic bonding to silver amalgam. Angle Orthod 1995; 65: 35-42.
6. Newman SM, Dressler KB, Grenadier MR. Direct bonding of Orthodontic brackets to esthetic restorative materials using a silane. Am J Orthod 1984; 86: 503-6.
7. Kao EC, Elisades T, Rezvan E, Johnsten WM. Torsional bond strength and failure pattern of ceramic brackets bonded composite laminate veneers. Eur J Orthod 1995; 17: 533-40.
8. Schwartz RE, Tyas MJ, West VC. The bonding of Orthodontic brackets to composite resin surfaces. Aus Dent J 1990; 35: 472-3.
9. chanhacheevachalok E, Tyas MJ. Shear bond strength of ceramic brackets to composite resin surfaces. Aus J Orthod 1997; 15: 10-15.
10. Viwattanatipa N, Prasertsangwal J, Juntavee N. Weibull analysis of shear/peel bond strength of orthodontic buccal tubes bonded to five resin composites. Orthodontic waves J 2008; 67(3): 120-7.
11. ) Lai PY, Woods MG, Tyas MJ. Bond strengths of Orthodontic brackets to restorative resin composite surface. AusOrthod J 1999; 15(4): 235-45.
12. Fawzy AS, El-Askary F, Amer M. Effect of surface treatment on the tensile bond strength of repaired water-aged anterior restorative micro-fine hybrid resin composite. J of Dent 2008; 36(12): 969-76.
13. Bonstein T, Garlapo D, DonarammoJ, BushPj. Evaluation of varied repair protocols applied to aged composite resin. J Adhes Dent 2005; 7(1): 41-9.
14. Finnema KJ, Ozcan M, Post WJ, Ren Y, Dijkstra PU. In-vitro orthodontic bond strength testing: a systematic review and meta-analysis. Am J OrthodDentofacialOrthop 2010; 137(5):615-22.

## Effect of acid etching, adhesive type and composite resin aging on the bond strength of orthodontic brackets to resin composite

Seyed Hamid Raji\*, Kazem Khosravi, Mahmood Rajabi, Shiva Alavi

### Abstract

**Introduction:** In many cases, it is necessary to bond orthodontic attachments to composite resin restorations. The aim of this study was to evaluate the effect of different surface treatments and duration, aging and the adhesive type on shear bond strength of orthodontic brackets to composite resin surfaces.

**Materials and Methods:** In this experimental study, 204 discs of two composite resins (Z100 and Point 4) were prepared and mounted in acrylic blocks. Half of the specimens in each group (52) were stored in distilled water at 37°C for 3 months before bonding to evaluate the effect of aging. Each of the 4 groups were subdivided into 4 subgroups of 13 specimens each according to the surface treatment (application of diamond bur followed by phosphoric acid etching and phosphoric acid etching alone) and adhesive system used (self-curing and light-cured). Shear bond strengths were measured with Dartec testing machine after bracket bonding. Statistical analysis was carried out by four-way ANOVA ( $\alpha=0.05$ ).

**Results:** There were no statistically significant differences in mean shear bond strengths between the two restorative composite resins ( $p$  value = 0.529). Other variables under study (duration, surface treatment type and adhesive type) had statistically significant effects on the shear bond strength of orthodontic brackets to composite resin surfaces ( $p$  value < 0.05).

**Conclusion:** Surface treatment, adhesive type and time elapsed after composite setting had significant effects on bond strength of orthodontic brackets to composite resin surfaces. Application of light-cured adhesives after surface roughening by bur and acid-etching can increase bond strength dramatically.

**Key words:** Bonding agent, Composite resin, Orthodontic bracket, Shear strength, Surface preparation, Water storage.

**Received:** 2 Dec, 2009

**Accepted:** 6 Jul, 2010

**Address:** Assistant Professor, Department of Orthodontics, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

**Email:** raji@dnt.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Dental School 2011; 6(6): 712-719.