# تأثیر کارایی فرزهای الماسی بر استحکام باند کامپوزیت به عاج در سیستم‌های باندینگ مختلف

**دکتر فرزانه شیرانی[†]*- دکتر محمد رضا مالکی‌پور**- دکتر حامد شهابی*****

*استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

***دندانپزشک

**Title:** Effect of diamond bur cutting efficacy on dentin bond strengths of different bonding systems

**Authors:** Shirani F. Assistant Professor*, Malekipour M. Assistant Professor**, Shahabi H. Dentist

**Address:** *Department of Operative Dentistery, School of Dentistry, Esfehan University of Medical Sciences

**Department of Operative Dentistery, School of Dentistry, Islamic Azad University of Khorasgan

**Background and Aim:** As composite-dentin bond strength is affected by cavity preparation and the bond strength of composite resin to new and used bur prepared dentin has not yet been evaluated, this study evaluated the effects of cutting dentin with different cutting efficacy (new and used) of burs on composite-dentin shear bond strength using self-etching primer bonding system and total etching bonding system.

**Materials and Methods:** Sixty caries free human 3rd molar were sectioned in occlosal surface to expose dentin, then polished with silicon carbide paper and randomly divided into four groups. Each group was prepared in a depth of 0.5mm of dentin, using new diamond bur, or used diamond bur. To change into a used bur, each new rough diamond bur had to work on bovine enamel for 30 minutes, under a load of 150g. Then, each group was bonded, using a total etch adhesive (single Bond) or a self etch adhesive (clearfil SE Bond) So there were 4 groups : 1-SE Bond, New bur; 2-SE Bond , used bur; 3-Single Bond , New bur ; 4-Single Bond, used bur. Similar composite capsules(Filtek Z250) were bonded to dentin surface and cured. specimens were stored in physiologic saline for 48h at $37^0$ c , then put under shearing load to define composite – dentin shear bond strength. Results were interpreted via statistical analysis (T-test & two – way variance).

**Results:** Shear bond strength of each group was as follows: 1-(27.3Mpa), 2-(33.5Mpa), 3-(16.9Mpa) 4-(19.3Mpa). Statistical analysis proved that shear bond strength of used diamond bur prepared groups (2,4) was more than new diamond bur prepared ones (1,3). This statistical difference, specially, was seen between SE Bond groups (1,2) but not between single Bond groups (3,4). Also, shear bond strength of (SE Bond) bonded groups (1,2) were more significantly than (single Bond) bonded ones (3,4).

**Conclusion:** This study show that Bur cutting efficiency influences composite – dentin shear bond strength especially when the adhesive is SE Bond (used bur> new bur) Also type of adhesive affects on composite – dentin shear bond strength. (SE Bond > Single Bond).

**Key Words:** Cutting efficacy; Diamond abrasive instrument; Self etch bonding systems; Shear bond strength; Total etch bonding systems

## چکیده

**زمینه و هدف:** از آنجا که آماده‌سازی سطح دندان استحکام باند کامپوزیت‌ها به عاج را تحت تأثیر قرار می‌دهند و استحکام باند کامپوزیت‌ها در استفاده از فرزهای مستعمل و نیمه مستعمل در تراش دندان مورد بررسی قرار نگرفته است. هدف از این مطالعه مقایسه استحکام باند برشی کامپوزیت به عاج تراش داده شده با فرزهای الماسی با کارآیی تراش متفاوت (نو یا کهنه) در دو سیستم باندینگ توتال اچ و سلف اچ بود.

**روش بررسی:** شصت مولر سوم غیر پوسیده انسان، از سطح اکلوزال برش داده شدند تا عاج نمایان گردد، سپس با کاغذ سیلیکون کار باید پالیش شده و به

† مؤلف مسؤول: نشانی: اصفهان- دانشگاه علوم پزشکی اصفهان- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی ترمیمی

تلفن: ۰۳۱۱۷۹۲۲۸۵۹ نشانی الکترونیک: fshirani48@yahoo.com



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-24 ]

صورت تصادفی به ۴ گروه تقسیم شدند. هر فرز خشن الماسی نو، جهت تبدیل شدن به فرز کهنه، به مدت ۳۰ دقیقه و تحت نیروی ۱۵۰ گرم روی مینای گاو بکار گرفته شد. در هر گروه با استفاده از فرز نو الماسی و یا فرز کهنه، سطح برش به عمق ۰/۵ میلی‌متر در عاج تراشیده می‌شد. همچنین هر گروه با استفاده از چسباننده سینگل باند و یا چسباننده اس ای باند، باند می‌شد. بنابراین ۴ گروه وجود داشت. ۱- فرز نو SE Bond، ۲- فرز کهنه SE Bond، ۳- فرز نو Single Bond، ۴- فرز کهنه Single Bond. کپسول‌های کامپوزیتی(Filtek Z250) یکسان، به سطح عاج باند و کیور شدند. نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت و در دمای ۳۷ درجه در سرم فیزیولوژی نگهداری شدند، سپس تحت بار برشی قرار گرفتند تا استحکام باند برشی کامپوزیت – عاج مشخص گردد. نتایج از طریق آنالیزهای آماری (واریانس دو طرفه و t-test) تفسیر شدند.

**یافته‌ها:** استحکام باند برشی در گروه‌های مختلف به این صورت بود: ۱- (۲۷/۳ Mpa)، ۲- (۳۳/۵ Mpa)، ۳- (۱۶/۹ Mpa) - (۱۹/۳ Mpa). آنالیزهای آماری ثابت کردند که استحکام باند برشی گروه‌های تراشیده شده با فرزالماسی کهنه (۴،۲) بیشتر از گروه‌های تراشیده شده با فرز الماسی نو (۳،۱) می‌باشد (p=۰/۰۰۵). این تفاوت آماری به خصوص ما بین گروه‌های باند شده با SE Bond دیده شد (۲،۱) ولی در گروه‌های Single Bond (۲،۱) اینگونه نبود.

**نتیجه‌گیری:** کارایی تراش فرز بر استحکام باند برشی کامپوزیت- عاج مؤثر می‌باشد، خصوصاً وقتی عامل چسباننده SE Bond باشد. همچنین نوع چسباننده بر استحکام باند برشی کامپوزیت– عاج اثر گذار است.

**کلید واژه‌ها:** استحکام باند برشی؛ کارایی تراش؛ فرزهای الماسی؛ عوامل اتصال خود اچ کننده؛ عوامل اتصال تمام اچ کننده

وصول: ۸۶/۰۹/۳۰ اصلاح نهایی: ۸۷/۰۸/۱۵ تأیید چاپ: ۸۷/۰۹/۱۰

## مقدمه

امروزه با توجه به گسترش کیفی و کمی خدمات و مواد دندانپزشکی، تقاضای فراوانی برای استفاده از ترمیم‌های کامپوزیتی دیده می‌شود و ارتقای کیفیت این گونه ترمیم‌ها یکی از اهداف مهم محققین و دندانپزشکان می‌باشد. از آنجا که این ترمیم‌ها حساسیت تکنیکی بالایی دارند و عوامل بسیاری قادرند که کیفیت و دوام آنها را تحت تأثیر قرار دهند، مطالعه این عوامل ضرورتی آشکار دارد. از جمله عوامل مؤثر بر چسبندگی کامپوزیت به دندان را می‌توان آماده‌سازی مکانیکی دندان دانست که می‌تواند بر کیفیت و کمیت لایه اسمیر مؤثر باشد. در بسیاری از مطالعات گذشته اثر نوع وسیله تراشنده سطح عاج و سرعت چرخش آن برخشونت سطحی و کیفیت و کمیت لایه اسمیر ثابت شده است (۱-۱۴). در گروهی از این مطالعات، درجه خشونت سطحی ایجاد شده بر سطح عاج توسط انواع مختلف وسایل، مورد بررسی قرار گرفته و به عنوان یک عامل تأثیر گذار بر استحکام باند کامپوزیت به عاج شناخته شده است. به عنوان مثالVaysman افزایش خشونت سطحی را عامل افزایش استحکام باند تلقی نموده است (۸). اما در اکثر مطالعات افزایش خشونت سطحی تأثیری بر روی استحکام باند نداشته و یا منجر به کاهش استحکام باند گردیده است (۳،۵،۶،۱۰،۱۳-۱۵) و بیشتر مطالعات موجود کیفیت و کمیت لایه اسمیر را عامل مؤثر در میزان استحکام باند تلقی نموده‌اند (۱،۲،۴-۷،۱۰،۱۱،۱۴-۱۶). اثر نوع ماده باندینگ بر استحکام باند کامپوزیت به عاج در بسیاری از متون، بررسی شده است و نتایج بسیاری از آنها حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار در استحکام باند کامپوزیت به عاج در انواع مختلف سیستم‌های باندینگ بوده است (۷،۹-۱۱،۱۴).

در حالیکه تمامی مطالعات آزمایشگاهی بر روی نوع وسیله برنده و تأثیر آن بر استحکام باند با استفاده از وسیله برنده نو صورت می‌گیرد، مطالعات متعدد نشان داده‌اند که کارایی تراش (میزان برداشت نسج دندان بر حسب میلی‌متر بر دقیقه یا میلی‌گرم بر ثانیه توسط عوامل ساینده یا برنده) (۱۷). فرزهای الماسی به اندازه، فاصله ذرات، یکنواختی، بیرون‌زدگی آن از ماده زمینه‌ای، میزان پیوند آن با ماده زمینه‌ای و فشار اعمال شده در حین تراش بستگی دارد و در طول زمان با استفاده مکرر، کارایی آنها کاهش می‌یابد به این صورت که فرزهای با دانسیته ذرات پایین (خشن) را بعد از ۱۰ تا ۱۵ دقیقه کار کردن می‌توان مستعمل دانست (۱۷-۲۰). در برخی از مطالعات تغییر کارایی تراش فرزهای الماسی در طول زمان و دفعات کار کردن بررسی شد. چنانچه برخی تغییری را در کارایی تراش فرزهای الماسی بعد از چند دقیقه کار کردن، قائل نبودند (۱۹،۲۱)، ولی در بسیاری دیگر از این مطالعات، کاهش کارایی فرز الماسی بعد از چند دقیقه کار کردن، محرز گردیده است (۱۸،۲۰،۲۲،۲۳) و در تمامی مطالعات موجود کاهش کارایی تراش فرزهای الماسی در استفاده متوالی با از دست رفتن ذرات ساینده ثابت شده است (۱۸-۲۳).



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-24 ]

فرزهای الماسی به علت تنوع در شکل و اندازه و قدرت برش و دوام، قابلیت استریل نمودن طرفداران زیادی در دندانپزشکی دارا می‌باشد (۲۱)، اما از آنجا که کارایی تراش فرزهای الماسی در حین تراش کاهش می‌یابد و با اعمال فشار بیشتر بر روی هندپیس قدرت برش را می‌توان افزایش داد (۱۹)، استفاده از فرزهای الماسی مستعمل و نیمه مستعمل در کلینیک‌های دندانپزشکی امری معمول می‌باشد. اکثر مطالعاتی که بر روی تأثیر وسیله برنده نسج دندان و استحکام باند کامپوزیت به آن صورت گرفته است با استفاده از فرزهای نو در شرایط آزمایشگاهی بوده و تا به حال تأثیر کاربرد فرزهای مستعمل و نیمه مستعمل بر روی استحکام باند کامپوزیت‌ها به نسج دندانی صورت نگرفته است. به نظر می‌رسد به علت اعمال فشار بیشتر جهت افزایش کارایی تراش، این وسایل بتوانند بر روی کیفیت و کمیت لایه اسمیر تأثیر گذاشته و استحکام باند کامپوزیت به عاج تراش خورده را تحت تأثیر قرار دهند. بنابراین مطالعه حاضر در پی بررسی تأثیر کارایی فرزهای الماسی بر چسبندگی کامپوزیت‌ها به عاج بوده است و در این میان تأثیرپذیری دو نوع سیستم باندینگ توتال اچ و سلف اچ سینگل باند و اس ای باند را مورد بررسی قرار داده است.

## روش بررسی

برای انجام این بررسی یک مطالعه تجربی از نوع آزمایشگاهی و بدون جهت طرح‌ریزی گردید. به منظور انجام این مطالعه شصت دندان مولرسوم سالم که در حین جمع‌آوری در محلول تیمول ۰/۲٪ نگهداری شده بودند، پس از تمیز کردن در قالب‌های استوانه‌ای رزین سلف کیور (آکروپارس-ایران) مانت شدند و در سرم فیزیولوژی قرار گرفتند، سپس مینای سطح اکلوزال توسط دستگاه برش (وفایی- ایران)، به موازات سطح اکلوزال و از فاصله یک سوم اکلوزالی و یک سوم میانی برداشته شد تا سطح عاج نمایان شود. سپس عاج برش داده شده با استفاده از کاغذ سنباده سیلیکون کار باید صاف و صیقلی شد. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که کارایی فرزهای الماسی در طول زمان و با استفاده مکرر کاهش می‌یابد. به این صورت که فرزهای با دانسیته ذرات پایین (خشن) را بعد از ۱۰ تا ۱۵ دقیقه کار کردن می‌توان مستعمل دانست (۱۹،۱۸)، اما در این مطالعه تصمیم گرفته شد که این زمان به ۳۰ دقیقه افزایش یابد تا نمای ماکروسکوپیک نیز تا حدودی کهنه شدن فرز را تأیید کند و برای یکسان سازی بین گروه‌های مختلف روی سطح نمونه‌ها به عمق ۰/۵ میلی‌متر توسط فرزهای نو و مستعمل تراش داده شد. از آنجا که درجه سختی و ضریب کشسانی مینای گاو بسیار نزدیک به مینای انسان می‌باشد. به منظور مستعمل نمودن فرزها چند عدد فک تازه گاو به آزمایشگاه منتقل شده و پس از خارج نمودن دندان‌های پیشین آنها اضافات بافت نرم از روی آنها برداشته شده و در محلول تیمول ۰/۲٪ نگهداری شدند، سپس با استفاده از یک دستگاه ثابت نگهدارنده که به همین منظور آماده گردیده بود ۱۵ عدد فرز الماسی نو (تیز کاوان- ایران) تحت فشار یکنواخت ۱۵۰ گرم، که مشابه متوسط نیروی دست دندانپزشک می‌باشد (۲۰)، به مدت ۳۰ دقیقه روی مینای کاملا تخت سطح باکال دندان‌های پیشین گاو بکار گرفته شدند تا به فرز کهنه تبدیل شوند. به این منظور برای کند کردن فرز با نیروی یکسان طبق مقالات موجود دستگاهی طراحی گردید. در این دستگاه توربین با نیروی یکنواخت ۱۵۰ گرم که توسط یک بار بر روی دستگاه اعمال می‌گردید، کار می‌کرد. این نیرو که توسط نیروسنج واقع بر روی دستگاه قابل کنترل بود بر روی توربین اعمال می‌شد. نمونه جهت تراش روی یک سطح صاف واقع در زیر توربین قرار گرفته و تراش داده می‌شد. فشار هوای توربین ۲۸ PSI و دور توربین ۳۲۰-۳۵۰ هزار دور در دقیقه بود. پس از هر ۲/۵ دقیقه، فرز توسط برس مخصوص تمیز می‌شد تا دبری‌ها از فاصله ذرات الماس خارج شوند (۲۴-۲۲،۲۰،۱۸). بعد از اتمام کهنه کردن فرزها، حتی در نمای ماکروسکوپی مستعمل بودن فرز نمایان بود.

پس از تقسیم دندان‌ها به چهار گروه ۱۵تایی، دو گروه با ۱۵ فرز نو (گروه اول و سوم) و دو گروه دیگر با ۱۵ فرز کهنه کار شدند (گروه دوم و چهارم) و هر دندان به عمق ۰/۵ میلی‌متر در سطح عاج تراشیده شد (برای هر دو دندان از یک فرز نو یا کهنه استفاده شد). سپس گروه‌های اول و دوم با (Kuraray-Japan) SE Bond و گروه‌های سوم و چهارم با (3M-USA) Single Bond کار شدند. برای کار با اس ای باند ابتدا ماده پرایمر به مدت ۲۰ ثانیه بر سطح عاج بوسیله برس مالش داده شد. بعد توسط جریان ضعیف هوا بمدت ۳ ثانیه بر سطح پخش شد. سپس ماده باندینگ روی سطح قرار گرفت و پس از پخش کردن با جریان هوا به مدت ۳ ثانیه و بدست آوردن ضخامت مناسب با دستگاه لایت (Coltene-USA) با طول موج ۴۶۰-۴۷۰ نانومتر به



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-24 ]

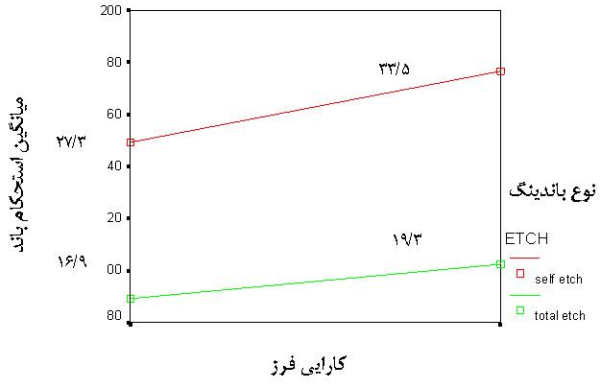
مدت ۱۰ ثانیه کیور گردید. در مورد سینگل باند ابتدا ژل اسید اچ ۳۷٪ (Ultradent-USA) به مدت ۱۵ ثانیه بر سطح قرار گرفت و به مدت ۱۵ ثانیه با جریان آب و ۱۵ ثانیه با جریان آب و هوا به خوبی شسته شد، سپس پوار هوا به صورتی روی سطح گرفته شد تا از خیسی سطح کاسته شود و به سطح نمناکی دست یابیم. عامل چسباننده با برس روی سطح قرار گرفته و با جریان ملایم هوا به مدت ۳ ثانیه گسترده شد. سپس با دستگاه لایت کیور به مدت ۲۰ ثانیه کیور گردید.

یک لوله سرم به قطر داخلی ۳ میلی‌متر در قطعات مساوی ۳ میلی‌متری بریده شد و کامپوزیت(3M USA) Z250 در آن قرار گرفت و از یک طرف به سطح عاج بوسیله پرایمر ادهزیو چسبانده شده و پس از برداشت اضافات کامپوزیت با تیغ بیستوری، با دستگاه لایت کیور (کولتن- آمریکا) به مدت ۸۰ ثانیه از جهات مختلف کیور گردید، سپس لوله سرم با تیغ بیستوری بریده و برداشته شد. نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در نرمال سالین و در دمای ۳۷ درجه نگهداری شدند و سپس برای تست استحکام باند برشی از محلول خارج شدند.

نمونه‌ها در دستگاه تست یونیورسال (Dartech-England) تحت نیروی وارده از تیغه واقع بر روی فک متحرک دستگاه به نحوی قرار گرفتند که تیغه عمود بر محور طولی دندان به نحوی قرار گیرد که روی نزدیک‌ترین نقطه اتصال کامپوزیت به عاج واقع شده و با سرعت ۰/۵ میلی‌متر در دقیقه در تمامی نمونه‌ها، جهت برش باند مورد استفاده قرار گیرد و نیروی لازم جهت شکست استوانه‌های کامپوزیتی اندازه‌گیری شود. نیروی بدست آمده در هر نمونه به سطح اتصال تقسیم شده استحکام اتصال نمونه‌های کامپوزیتی به عاج بدست آمد. سپس نتایج توسط آنالیزهای آماری واریانس دو طرفه و آزمون t پردازش شدند.

## یافته‌ها

در این مطالعه اثر متقابل بین نوع باندینگ و نو یا کهنه بودن فرز معنی‌دار نگردید ($p>0/05$) (نمودار۱). بنا بر این توسط آنالیز واریانس دو طرفه به مقایسه نتایج حاصل از مقاومت به شکست در گروه‌های مختلف آزمون پرداخته شد. گروه‌ها به دو صورت تحت این آزمون قرار گرفتند، ابتدا براساس کارایی فرز (نو و کهنگی) و بار دیگر بر حسب نوع باندینگ (سینگل باند یا اس ای باند). آنالیز آماری نشان داد که بین گروه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($p=0/005$). یعنی بدون توجه به نوع باندینگ استحکام باند در گروه‌هایی که با فرز کهنه تراشیده شده بودند (گروه‌های دوم و چهارم) از گروه‌های فرز نو (اول و سوم) بیشتر بوده و این تفاوت معنی‌دار بود ($p=0/048$). همچنین بدون توجه به کارایی فرزها، استحکام باند در گروه‌هایی که با اس ای باند کار شده بودند (اول و دوم) از استحکام باند گروه‌های سینگل باند بیشتر بوده و این اختلاف معنی‌دار بود ($p<0/001$).




**نمودار۱- مقایسه روند تأثیر کارایی فرز بر استحکام باند**

سپس گروه‌ها به تفکیک نوع باندینگ تحت آزمون قرار گرفتند تا مشخص شود آیا کارایی فرز در هر گروه باندینگ به صورت جداگانه، در استحکام باند مؤثر بوده است یا خیر. بنابراین از آزمون t استفاده شد و مشخص شد که بین گروه‌های اس ای باند (اول و دوم) اختلاف معنی‌دار وجود دارد. یعنی استحکام باند نمونه‌های تراشیده شده با فرز نو (اول)، از نمونه‌های فرز کهنه (دوم) کمتر بوده و این اختلاف معنی‌دار بود ($p=0/002$). ولی این تفاوت بین گروه‌های سینگل باند (سوم و چهارم) معنی‌دار نشد ($p=0/099$) (جدول۱).

## بحث و نتیجه‌گیری

درحالیکه مطالعات متعددی در زمینه استحکام باند عوامل چسبنده با عاج انجام شده است و عوامل مؤثر فراوانی در این زمینه بررسی شده، اما اثر کارایی فرز در تراش حفره بر استحکام باند کامپوزیت به عاج مورد توجه قرار نگرفته است. اکثر مطالعاتی که بر روی تأثیر وسیله برنده نسج دندان و استحکام باند کامپوزیت به آن صورت گرفته است



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-24 ]

**جدول ۱- میانگین و انحراف معیارو استحکام باند نمونه‌های مورد پژوهش**

| سیستم etch | نوع باندینگ | نوع فرز | میانگین | تعداد نمونه ها | انحراف معیار | p value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Self etch | SE Bond | نو | ۲۷/۳۳ | ۱۶ | ۶/۰۳ | ۰/۰۰۲ |
| | | کهنه | ۳۳/۵۶ | ۱۶ | ۴/۳۱ | |
| | | کل | ۳۰/۴۴ | ۳۲ | ۶/۰۳ | |
| Total etch | Single Bond | نو | ۱۶/۹۴ | ۱۵ | ۴/۳۱ | ۰/۰۹۹ |
| | | کهنه | ۱۹/۳۷ | ۱۷ | ۳/۷۷ | |
| | | کل | ۱۸/۲۳ | ۳۲ | ۴/۱۵ | |
| کل | کل | نو | ۲۲/۳۰ | ۳۱ | ۷/۳۹ | ۰/۰۰۵ |
| | | کهنه | ۲۶/۲۵ | ۳۳ | ۸/۲۲ | |
| | | کل | ۲۴/۳۴ | ۶۴ | ۸/۰۲ | |

با استفاده از فرزهای نو در شرایط آزمایشگاهی بوده و تا به حال تأثیر کاربرد فرزهای مستعمل و نیمه مستعمل بر روی استحکام باند کامپوزیت‌ها به نسج دندانی صورت نگرفته است. اما از آنجا که با اعمال فشار بیشتر بر روی هندپیس قدرت برش فرزهای الماسی افزایش می‌یابد (۱۹)، استفاده از فرزهای الماسی مستعمل و نیمه مستعمل امری معمول می‌باشد و به نظر می‌رسد مطالعه در این باب جهت کنترل شرایط کار برای چسبندگی بهتر کامپوزیت‌ها یکی از جنبه‌هایی است که باید مد نظر قرار گیرد. در این مطالعه از دو نوع سیستم باندینگ پرطرفدار خود اچ کننده اس ای باند و تمام اچ کننده سینگل باند که در دیگر مطالعات نیز مورد بررسی قرار گرفته بودند، استفاده شد و مشخص شد که همانند مقالات پیشین (۱۵،۱۴،۱۰،۹،۶،۴) استحکام باند کامپوزیت به عاج با عامل اتصال دهنده اس ای باند به مراتب از سینگل باند بیشتر است که این امر می‌تواند به دنبال نفوذ بسیار مؤثر عامل باندینگ اس ای باند در عاج و تشکیل لایه هیبرید واقعی در داخل عاج سالم صورت گیرد (۲۵). مشاهدات اخیر که کلیر فیل اس ای باند و سیستم‌های ادهزیو مختلف را بررسی کرده‌اند به نتایج مشابهی دست یافته‌اند (۲۶-۳۱). به نظر می‌رسد که علی‌رغم تشکیل لایه‌های هیبرید نازکتر (۰/۵-۱ میکرومتر) نسبت به آنهایی که بوسیله سیستم‌های توتال اچ تشکیل می‌شود (۲-۵ میکرومتر)، پرایمرهای سلف اچ ممکن است استحکام باند عاجی قابل مقایسه و یا حتی بهتری نسبت به سیستم‌های ادهزیوی که اسید اچینگ را به عنوان یک مرحله جداگانه از پروتکل باندینگ توصیه می‌کنند، حاصل نمایند (۲۶).

سیستم‌های ادهزیو سلف اچ به طور مستقیم روی دندان به کار می‌روند و در آنها به دلیل حذف مرحله اسید اچ و شستشو، احتمال خشک شدن عاج دمینرالیزه و در نتیجه انقباض و متراکم شدن رشته‌های کلاژن بعد از کاندیشنینگ وجود ندارد، اما در سیستم‌های توتال اچ اگر شستشو کم باشد، اسید باقیمانده می‌تواند عاج را بیش از اندازه اچ کند یا محصولات باقیمانده واکنش، فضاهای انتشاری اطراف الیاف کلاژن را مسدود نماید. علاوه بر آن، احتمال عدم نفوذ رزین در تمام ضخامت ناحیه دمینرالیزه عاج در هنگام استفاده از این سیستم‌ها وجود دارد (۲۹). ولی پرایمرهای اسیدی، از نظر تئوریک اجزای غیر آلی را دکلسیفیه می‌کنند و به طور همزمان وارد شبکه کلاژنی می‌شوند، در نتیجه احتمال ایجاد ناحیه آغشته نشده به رزین بین ناحیه دمینرالیزه و ناحیه نفوذ رزین به حداقل می‌رسد (۳۰). از طرفی ارزیابی کلینیکی رطوبت سطح عاج مشکل است و اگر عاج بیش از اندازه خیس باشد، اتصال مواد به عاج ضعیف خواهد بود، بنابراین روش اتصال مرطوب در توتال اچ دارای حساسیت تکنیکی بالایی است (۳۱).

فاکتور مهم دیگری که باید در نظر گرفت حضور فیلرها در برخی سیستم‌های ادهزیو سلف اچ مانند کلیر فیل اس ای باند می‌باشد که باعث ایجاد یک لایه ادهزیو ضخیم و در نتیجه بهبود توانایی اینترفیس‌ها در نگهداری اتصال و مقاومت در برابر استرس‌های ناشی از انقباض رزین در طول مراحل اولیه و بحرانی پلیمریزاسیون می‌شود (۲۸).



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-24 ]

Proenca نیز در تحقیق خود مشاهده کرد که کاربرد ادهزیو کلیر فیل اس ای باند روی سطوح عاجی، استحکام اتصال بالاتری را نسبت به بقیه سیستم‌های توتال اچ حاصل می‌کند. وی بیان داشت که کارایی بالاتر این سیستم ممکن است به دلیل اثر سینرژیسم استر متاکریلات فسفات (10MDP) به عنوان یک منومر اسیدی در ترکیب با HEMA باشد که گمان می‌رود مرطوب سازی سطح عاج و اتصال (Chelae) به یون‌های کلسیم را بهبود می‌بخشد و نیز عریان سازی بیشتر عاج پری توبولار را موجب می‌شود که فرا معدنی بوده و باعث اتصال سیستم باندینگ به صورت موازی با توبول‌های عاجی می‌شود (۲۷).

همچنین نتایج مطالعه نشان داد که استحکام باند نمونه‌های آماده شده با فرز کهنه در گروه اس ای باند (گروه دوم) از نمونه‌های آماده شده با فرز نو (گروه اول) بیشتر می‌باشد. ولی بین گروه‌هایی که از سینگل باند استفاده شده بود، این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نشد. مطالعات بسیاری نشان داده‌اند که که تراش عاج با وسایل مختلف لایه‌های اسمیر متفاوتی را ایجاد می‌کند (۳۲،۱۵،۱۴،۱۰،۹،۶،۴-۳۴). لایه اسمیر حاوی فیبرهای کلاژن و کریستال‌های هیدروکسی آپاتیت می‌باشد. این کریستال‌ها توسط اسید اچ در سیستم توتال اچ یا پرایمرهای اسیدی سلف اچ خورده شده و فضا را برای نفوذ بهتر ماده باندینگ در میان فیبرها فراهم می‌آورند. در حالیکه عامل اچ کننده اسید فسفریک لایه اسمیر و پلاگ اسمیر را به طور کامل بر می‌دارد، عوامل باندینگ خود اچ کننده، کمتر مهاجم بوده و به طور نسبی لایه اسمیر را دمینرالیزه می‌کند. اگر چه برای پی بردن به خصوصیات لایه هیبرید بررسی‌های میکروسکوپ الکترونی ضروری می‌باشد امادر این مطالعه چون سایر شرایط در گروه‌های مختلف مطالعه یکسان سازی گردیده بود به نظر می‌رسد فرزهای الماسی با کارایی تراش متفاوت لایه‌های اسمیر متفاوتی را بوجود می‌آورند بنابراین لایه هیبرید ایجاد شده با وسایل مختلف، متفاوت بوده و با استفاده از عوامل باندینگ متفاوت استحکام‌های باند مختلفی را موجب می‌گردد (۱۵،۱۴،۱۰،۹،۶،۴). مطالعات نشان داده‌اند که در سیستم‌های توتال اچ، استحکام باند با تغییر لایه اسمیر ایجاد شده توسط فرزهای مختلف تغییر نمی‌کند(۱۶،۱۴،۱۲،۹). به نظر می‌رسد در این مطالعه نیز در گروه سینگل باند، به علت اثر دمینرالیزاسیون قوی تر اسید اچ (اسید فسفریک ۳۷٪) اسمیر لایر و اسمیر پلاگ کاملاً برداشته می‌شود. بنابراین بدون توجه به نحوه پرداخت سطح و نوع لایه اسمیر ایجاد شده، استحکام باند همه نمونه‌ها مشابه می‌گردد. در صورتی که پرایمر اس ای باند اسیدیته کمتری داشته و تأثیر نوع پرداخت سطوح و کیفیت اسمیر لایر در انواع نمونه‌ها، استحکام باند متفاوتی را ایجاد می‌کند (۱۴،۱۰،۹،۶).

چنانچه به نظر می‌رسد فرز خشن نو با کارایی تراش بالاتر لایه اسمیر ضخیم‌تری را ایجاد نموده و فرز کهنه با کارایی تراش کمتر لایه اسمیر نازک‌تری را ایجاد نموده است، در این حالت اس ای باند با اسیدیته کمتر نسبت به سینگل باند توانایی انحلال و نفوذ کمتری را در لایه اسمیر ضخیم‌تر داشته و به دنبال آن استحکام اتصال در نمونه‌های آماده شده با فرز نو نسبت به فرز کهنه کاهش یافته است که البته این مهم نیازمند بررسی‌های میکروسکوپ الکترونی برای پی بردن به جزئیات بیشتر می‌باشد.

بر اساس نتایج این مطالعه کارایی تراش فرزهای مورد استفاده بر استحکام باند کامپوزیت‌ها مؤثر بوده و اگر چه استحکام باند کامپوزیت به عاج تراش خورده با فرز نو خشن کمتر از انواع عاج تراش خورده با فرز کار کرده خشن می‌باشد، تراش دیواره‌های عاجی توسط فرزهای الماسی با کارایی تراش بالا یا پایین، استحکام باند مناسب را در حین استفاده از عامل چسباننده خود اچ کننده اس ای باند فراهم می‌آورد و در موردسینگل باند کارایی تراش فرز در استحکام باند کامپوزیت به عاج مؤثر نیست.

## منابع:


**1**- Santini A, Mitchell S. A scanning electron microscopic study of the effect of Gluma CPS bonding system on dentinal smear layers produced by different bur types and rotational speeds and on the resin-dentin interface. Quintessence Int 1998; 29(11):737-747.

**2**- Sekimoto T, Derkson GD, Richardson AS. Effect of cutting instruments on permeability and morphology of the dentin surface. Oper Dent 1999; 24(3):130-136.

**3**- Ariyaratnam MT, Wilson MA, Blinkhorn AS. An analysis of surface roughness, surface morphology and composite/dentin bond strength of human dentin following the application of the Nd:YAG laser. Dent Mater 1999; 15(4):223-228.

**4**- Rocha PI, Borges AB, Rodrigues JR, Arrais CA, Giannini M. Effect of dentinal surface preparation on bond strength of self-etching adhesive systems. Pesqui Odontol Bras 2006; 20(1):52-58.




[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-24 ]

**5-** Koibuchi H, Yasuda N, Nakabayashi N. Bonding to dentin with a self-etching primer: the effect of smear layers. Dent Mater 2001; 17(2):122-126.

**6-** Ogata M, Harada N, Yamaguchi S, Nakajima M, Pereira PN, Tagami J. Effects of different burs on dentin bond strengths of self-etching primer bonding systems. Oper Dent 2001; 26(4):375-382.

**7-** Ogata M, Harada N, Yamaguchi S, Nakajima M, Tagami J. Effect of self-etching primer vs phosphoric acid etchant on bonding to bur-prepared dentin. Oper Dent 2002; 27(5):447-454.

**8-** Vaysman T, Rajan N, Thompson VP. Effect of bur cutting patterns and dentin bonding agents on dentin permeability in a fluid flow model. Oper Dent 2003; 28(5):522-528.

**9-** Dias WR, Pereira PN, Swift EJ, Jr. Effect of bur type on microtensile bond strengths of self-etching systems to human dentin. J Adhes Dent 2004; 6(3):195-203.

**10-** Hosoya Y, Shinkawa H, Suefiji C, Nozaka K, Garcia-Godoy F. Effects of diamond bur particle size on dentin bond strength. Am J Dent 2004; 17(5):359-364.

**11-** Semeraro S, Mezzanzanica D, Spreafico D, Gagliani M, Re D, Tanaka T et al. Effect of different bur grinding on the bond strength of self-etching adhesives. Oper Dent 2006; 31(3):317-323.

**12-** Gupta R, Tewari S. Effect of rotary instrumentation on composite bond strength with simulated pulpal pressure. Oper Dent 2006; 31(2):188-196.

**13-** Al Omari WM, Mitchell CA, Cunningham JL. Surface roughness and wettability of enamel and dentine surfaces prepared with different dental burs. J Oral Rehabil 2001; 28(7):645-650.

**14-** Oliveira SS, Pugach MK, Hilton JF, Watanabe LG, Marshall SJ, Marshall GW, Jr. The influence of the dentin smear layer on adhesion: a self-etching primer vs. a total-etch system. Dent Mater 2003; 19(8):758-767.

**15-** Koase K, Inoue S, Noda M, Tanaka T, Kawamoto C, Takahashi A et al. Effect of bur-cut dentin on bond strength using two all-in-one and one two-step adhesive systems. J Adhes Dent 2004; 6(2):97-104.

**16-** Barros JA, Myaki SI, Nor JE, Peters MC. Effect of bur type and conditioning on the surface and interface of dentine. J Oral Rehabil 2005; 32(11):849-856.

**17-** Christensen GJ. Air abrasion tooth cutting: state of the art 1998. J Am Dent Assoc 1998; 129(4):484-485.

**18-** Miyawaki H, Taira M, Yamaki M. Cutting effectiveness of diamond points on commercial core composite resins and cements. J Oral Rehabil 1996; 23(6):409-415.

**19-** Grajower R,Zeitchick A, Rajstein J. The grinding efficiency of diamond burs. J Prosthet Dent 1979; 42(4):422-428.

**20-** Siegel SC, von Fraunhofer JA. Dental cutting with diamond burs: heavy-handed or light-touch? J Prosthodont 1999; 8(1):3-9.

**21-** von Fraunhofer JA, Smith TA, Marshall KR. The effect of multiple uses of disposable diamond burs on restoration leakage. J Am Dent Assoc 2005; 136(1):53-57.

**22-** Siegel SC, von Fraunhofer JA. Assessing the cutting efficiency of dental diamond burs. J Am Dent Assoc 1996; 127(6):763-772.

**23-** Siegel SC, von Fraunhofer JA. Cutting efficiency of three diamond bur grit sizes. J Am Dent Assoc 2000; 131(12):1706-1710.

**24-** Luebke NH, Chan KC, Bramson JB. The cutting effectiveness of carbide fissure burs on teeth. J Prosthet Dent 1980; 43(1):42-45.

**25-** Tay FR. Sano H , Carvalho R , Pashley EL , Pashhey DH , An ultrastractural study of the influence of acidity self – etching primers and smear layer thickness on bonding to intact dentin J adhes Dent. 2000 summer: 2(2): 83-98.

**26-** Ramos RP, Chinelatti MA, Chimello DT, et al. Bonding of Self-etching and Total-etch Systems to Er:YAG Laser-irradiated Dentin. Tensile Bond Strength and Scanning Electron Microscopy. Braz Dent J, 2004; 15(Special Issue): SI-9-SI-20.

**27-** Proença JP, Polido M, Osorio E, Erhardt MC, Aguilera FS, García-Godoy F, Osorio R, Toledano M. Dentin regional bond strength of self-etch and total-etch adhesive systems. Dent Mater, 2007Dec; 23(12):1542-8.

**28-** Zuanon ACC, Capote TSO. Marginal leakage in permanent teeth after dentin treatment with air abrasion and adhesive systems. Cienc Odontol Bras, 2007; 10(3):31-37.

**29-** Nakabayashi N, Pashley DH. Hybridization of dental hard tissues. From: Quintessence publishing co. Chicago: USA, 1998: 1-107.

**30-** Gordan VV, Vargas MA, Denehy GE. Evaluation of acidic primers in microleakage of class V composite resin restorations. Oper Dent, 1998 Sep-Oct; 23:244-249.

**31-** Tay FR, Gwinett AJ, Pan KM. Resin permeation into acid-conditioned, moist, and dry dentin: a paradigm using water-free adhesive primers. J Dent Res, 1996 Apr; 75(4):1033-1044.

**32-** Sattabanasuk V, Vachiramon V, Qian F, Armstrong SR. Resin-dentin bond strength as related to different surface preparation methods. J Dent. 2007 Jun;35(6):467-75. Epub 2007 Feb 28.

**33-** Cardoso MV, Coutinho E, Ermis RB, Poitevin A, Van Landuyt K, De Munck J, Carvalho RC, Van Meerbeek B. Influence of dentin cavity surface finishing on micro-tensile bond strength of adhesives. Dent Mater. 2008 Apr;24(4):492-501. Epub 2007 Aug 1.

**34-** Gordan VV, Vargas MA, Denehy GE. Evaluation of acidic primers in microleakage of class V composite resin restorations. Oper Dent, 1998 Sep-Oct; 23:244-249.



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-24 ]