# استحکام باند بین سه نوع فایبر پست و سه ناحیه از عاج ریشه

**دکتر سعید نوکار†*- دکتر حسن درریز**- دکتر حبیب حاجی میرآقا*- دکتر نیلوفر شماشیان*****

*استادیار گروه آموزشی پروتزهای ثابت دانشکده دندانپزشکی و عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

**دانشیار گروه آموزشی پروتزهای ثابت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

***دندانپزشک

**Title:** Bond strength of three types of fiber posts to three regions of root canal dentin

**Authors:** Nokar S. Assistant Professor*, Dorriz H. Associate Professor*, Hajimiragha H. Assistant Professor*, Shamashyan N. Dentist

**Address:** * Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

**Background and Aim:** Debonding is the most common failure type of fiber posts. This in vitro study aimed to evaluate the bond strength of 3 different fiber posts cemented with a resin luting agent in three regions of prepared post spaces after being subjected to termocycling.

**Materials and Methods** Thirty six mandibular first premolars were sectioned at the cemento-enamel junction and were treated endodontically. After one week the post spaces were prepared and roots were divided into 3 groups of 12 specimens according to the post types (D.T.Composipost, D.T.White, D.T.Light). Sealbond Cement Dual II was used in all groups. One day after cementation, specimens were subjected to 3500 thermal cycles ($5^{o}C/55^{o}C$). Each root was then embedded in acrylic resin and sectioned perpendicular to long axis. Three 1-mm tick segments from apical, middle and cervical thirds were prepared. Push out test was performed. Data were analyzed with 2-way ANOVA ($P<0.05$). All root segments and dislodged posts were observed with stereomicroscope to figure out their failure modes.

**Results:** The post type had no significant effect on bond strength ($p=0.08$). However bond strength at the coronl segment was higher than the other segments ($p=0.005$). Mixed mode was the mostly occurred failure mode with D.T.Composipost and D.T.Light but with D.T.White, the mostly occurred failure mode was adhesive between the post and cement.

**Conclusion:** Different fiber posts have relatively similar bond strength to root dentin, bond strength at the coronl segment was higher than the other segments.

**Key Words:** . Fiber post; Bond strength; Resin cement

## چکیده

**زمینه و هدف:** بیشترین علت شکست درمان با فایبرپست‌ها از دست رفتن باند آنها می‌باشد. هدف از این مطالعه آزمایشگاهی مقایسه استحکام باند سه نوع فایبر پست در سه ناحیه مختلف ریشه پس از ترموسایکل می‌باشد.

**روش بررسی:** ۳۶ دندان تک کانال پرمولر اول مندیبل جمع‌آوری، تاج آنها قطع ودرمان ریشه شدند. پس از گذشت یک هفته فضای پست آماده گردید. نمونه‌ها به طور تصادفی به سه گروه ۱۲تایی تقسیم و در هر گروه یکی از سه نوع پست D.T.White، D.T.Light و D.T.Composipost توسط سمان Sealbond Cement Dual II مطابق دستور شرکت سازنده سمان شدند. پس از ۲۴ ساعت نمونه‌ها تحت ۳۵۰۰ سیکل حرارتی ($5^{o}C/55^{o}C$) قرار گرفتند. دندان‌ها در رزین آکریلی شفاف مانت شده و با برش‌های عرضی از فاصله ۱میلی‌متری از طوق ریشه ۳ قطعه به ضخامت ۱±۰/۱میلی‌متر از سه ناحیه اپیکال و میانی و کرونال تهیه شد. سپس توسط دستگاه Universal Testing Machine آزمایش push-out انجام گردید. نتایج به دست آمده با تست آماری ANOVA ($p<۰/۰۵$) دو طرفه، آنالیز شدند. سپس نحوه شکست نمونه‌ها با استریومیکروسکوپ بررسی شد.

**یافته‌ها:** نوع پست در استحکام باند تأثیری ندارد ($p=۰/۰۸$). اما استحکام باند در قسمت کرونال بیش ازنواحی دیگر بود ($p=۰/۰۰۵$). نوع شکست در دو گروه D.T.Light و D.T.Composipost بیشتر از نوع مختلط و در گروه D.T.White، بیشتر از نوع ادهزیو در حد فاصل پست و سمان بود.

† مؤلف مسؤول: نشانی: تهران- خیابان انقلاب- خیابان قدس- دانشگاه علوم پزشکی تهران- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی پروتزهای ثابت
تلفن: ۸۸۰۹۵۴۶۵ نشانی الکترونیک: Noukarsa@sina.tums.ac.ir



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08 ]

**نتیجه‌گیری:** سه نوع فایبر پست مذکور استحکام باند تقریبا مشابهی دارند. اما استحکام باند در ناحیه سرویکالی بیشتر از نواحی دیگر بود.

**کلید واژه ها:** استحکام باند؛ سمان رزینی؛ فایبر پست

وصول: ۸۷/۰۹/۲۳ اصلاح نهایی: ۸۸/۰۱/۲۵ تأیید چاپ: ۸۸/۰۲/۰۱

## مقدمه

اکثر دندان‌هایی که درمان ریشه شده‌اند در ابتدا نیاز به ترمیم پست و کور دارند (۱) استفاده از پست‌های ریختگی در مواردی که میزان ساختار باقی مانده دندان کم است بسیار مناسب می‌باشد ولی این پست‌ها به هزینه‌های گزاف لابراتوار و جلسات متعدد درمانی نیاز دارند (۱،۲). سختی آنها و همچنین سختی پست‌های استیل ضد زنگ عاج بسیار متفاوت می‌باشد (۴،۳) و سایه تاریک آنها نیز که در نتیجه کروژن به وجود می‌آید از لثه مارجینال دیده می‌شود (۵). پست‌های فلزی بیشتر منجر به شکستگی‌های غیر قابل برگشت ریشه می‌شوند (۶). درحالیکه فایبر پست‌ها که از فایبرهای کربن، کوارتز، سیلیکا، Zirconia و Glass در یک بستر رزینی تشکیل شده‌اند می‌توانند با تکنیک ادهزیو سمان شوند (۳). بنابراین استحکام باند بیشتری به عاج نسبت به انواع پست‌های زیرکونیا و یا پست‌ها با بیس فلزی دارند (۳) و تمایل کمتری به شکستگی ریشه نشان می‌دهند (۴،۳). نیروهای وارد شده بر دندان ترمیم شده با فایبر پست به خوبی توسط پست و کور جذب می‌شود و چون سختی شبیه به سختی عاج دارند باعث به وجود آمدن کمترین تنش در ریشه می‌شوند (۷). مطالعات دیگر نشان داده‌اند که حتی اگر فایبر پست‌ها باعث شکستگی ریشه شوند خطوط شکستگی کرونالی‌تر واقع شده و مطلوب‌تر است و درمان آن نیز نسبت به شکستگی‌های مربوط به پست‌های فلزی ساده‌تر می‌باشد (۸). به جهت علل ذکر شده و به خصوص گرایش به زیبایی بیشتر استفاده از فایبر پست‌های ترانسلوسنت به خصوص در دندان‌های قدامی رو به افزایش است. گفته می‌شود که پست‌های غیر فعال و متقارب (Taper) از پیش ساخته شده بهتر با شکل کانال دندان هماهنگ می‌شوند و بنابراین باعث حفظ ساختار دندان به خصوص در ناحیه اپیکالی می‌شوند (۱).

اثر سمان در گیر پست‌ها، تحت تأثیر استحکام سمان و قدرت باند شدن آن به پست و دیواره‌های عاجی قرار دارد (۹). چگونگی انتقال نیروها از پست به دندان نیز به توانایی باند شدن پست به دندان بستگی دارد (۱۰)، بنابراین استفاده از سمان‌های ادهزیو سبب کاهش احتمال شکست ریشه می‌شود (۱۱).کاهش تراکم توبول‌های عاجی ریشه از کرونال به اپیکال (۱۲) می‌تواند بر استحکام باند در نواحی مختلف ریشه تأثیر بگذارد. مزایای انواع مختلف فایبر پست به یکدیگر به طور قطع مشخص نمی‌باشد و نیازمند بررسی‌های بیشتر می‌باشد. بررسی‌های کلینیکی نشان داده‌اند که بالاترین علت شکست فایبر پست‌ها جدا شدن پست از دندان می‌باشد (۸). از آنجایی که علت عمده شکست در درمان با فایبر پست جدا شدن باند می‌باشد (۸) در این مطالعه به بررسی میزان استحکام باند سه نوع فایبر پست D.T.White، D.T.Light و D.T.Composipost که توسط سمان رزینی Sealbond Cement Dual II (RTD) به عاج ریشه متصل شده‌اند در سه ناحیه ریشه می‌پردازیم.

## روش بررسی

۳۶ دندان پرمولر اول مندیبل سالم با طول ریشه ۱۳ تا ۱۴ میلی‌متر که به دلایل درمان ارتودنسی و یا پریودنتال کشیده شده بودند و در رادیوگرافی تنها دارای یک کانال مستقیم، بدون تحلیل داخلی و آپکس کاملا تکامل یافته بودند، انتخاب شدند. دندان‌ها از جرم و بافت نرم تمیز شده و برای مدت یک هفته در محلول کلرامین ۰/۳٪ ضد عفونی شدند. سپس در نرمال سالین قرار گرفتند.

تاج نمونه‌ها از ناحیه طوق عمود بر محور طولی دندان‌ها و توسط دیسک الماسی اره‌ای و در حضور آب بریده شدند. درمان ریشه تا ۱ میلی‌متری اپکس ریشه انجام شد و کانال ریشه دندان‌ها توسط K-files (Dentsply/آمریکا) به شیوه step back تا فایل شماره ۴۵ فایل شدند و فلیر نیز تا شماره ۷۰ با شستشوی مداوم سدیم هیپو کلرایت ۲/۶٪ انجام شد. کانال‌ها توسط مخروط کاغذی (آریا دنت/تهران/ایران) خشک شدند. دیواره کانال‌ها به سیلر رزینی بدون اوژنول AH26 (Dentsply/آلمان) آغشته شدند. پرکردگی کانال‌ها با گوتاپرکا (آریا دنت/تهران/ایران) و به روش lateral condensation



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08 ]

انجام گردید.

دندان‌ها برای مدت یک هفته در رطوبت ۱۰۰٪ و دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد درون دستگاه انکوباتور قرار گرفتند. سپس فضای پست به عمق ۹ میلی‌متر از CEJ آماده شد، به این ترتیب که ابتدا گوتاپرکای ناحیه کرونالی باپلاگر گرم خارج شد و سپس بقیه گوتا توسط پیزوریمر شماره ۱ (Mani/ژاپن) برداشته شده، به نحوی که ۴ تا ۵ میلی‌متر از گوتای انتهای کانال جهت برقراری سیل اپیکالی باقی ماند. آنگاه فضای پست به جهت قرار گرفتن پست‌های RTD شماره ۲ توسط دریل شماره ۱ (RTD/فرانسه) و سپس دریل هم سایز پست با شماره ۲ (RTD/فرانسه) به طول ۹ میلی‌متر آماده شد. فضای پست توسط نرمال سالین شسته شده و با paper point خشک گردید. دلیل استفاده از پست‌های شماره ۲ RTD توصیه کارخانه جهت استفاده آنها در پرمولر اول مندیبل می‌باشد. این پست‌ها جهت تطابق بیشتر با کانال ریشه دارای دو Taper می‌باشند.

Taper اول ۲ درجه است و در ۵ میلی‌متری اپیکالی وجود دارد. Taper دوم در ۱۰ میلی‌متری بعدی وجود دارد و ۸ درجه می‌باشد. نمونه‌ها به طور تصادفی به سه گروه ۱۲ تایی تقسیم شدند. در گروه اول پست D.T. Light، گروه دوم D.T. White و گروه سوم پست D.T. Composipost با سمان sealbond cement dual II فرانسه، RTD) مطابق دستور کارخانه سمان شدند.

ابتدا فضای آماده شده برای پست توسط اسید فسفریک ۳۲٪ برای مدت ۲۰ ثانیه اچ شده و سپس با محلول نرمال سالین شستشو داده شد. رطوبت اضافی فضای آماده شده برای پست توسط مخروط‌های کاغذی و فشار هوای آرام گرفته شد. با استفاده از میکرو براش یک بار مصرف (Microbrush International/آمریکا) ۲ لایه پی در پی از sealbond ultima به دیواره فضای آماده شده زده شد. اضافه پرایمر پس از گذشت ۱۰ ثانیه توسط مخروط کاغذی گرفته و به مدت ۲۰ ثانیه نور توسط دستگاه LED (Coltene/سوییس) در تماس مستقیم با مقطع سرویکال ریشه cure شد.

پست‌ها به یک لایه باندینگ آغشته شد و پس از مدت ۱۰ ثانیه توسط فشار هوای ملایم خشک شدند و برای مدت ۲۰ ثانیه cureانجام شد. آنگاه مقدار مساوی از بیس و کاتالیست sealbond cement dual II مخلوط و توسط لنتولو به داخل کانال برده شد. آنگاه پست به سرعت با حرکات لرزشی در کانال ریشه قرار داده شد و اضافات سمان تمیز شد و درحالیکه سر دستگاه light cure در تماس مستقیم با پست درمقطع سرویکال ریشه بود هر نمونه به مدت ۴۰ ثانیه cure گردید.

نمونه‌ها برای مدت یک روز در دستگاه انکوباتور (درسا/تهران/ایران)، در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۰۰٪ قرار گرفتند، سپس نمونه‌ها تحت ۳۵۰۰ سیکل حرارتی از ۵ تا ۵۵ درجه سانتی‌گراد در دستگاه ترموسایکلینگ (درسا/تهران/ایران) قرار گرفتند. مدت سکون نمونه‌ها در هر محفظه دستگاه ۳۰ ثانیه و زمان توقف ما بین این دو محفظه ۱۲ ثانیه بود. نمونه‌های آماده شده درون قالب‌های سیلیکونی (Coltene/Speedex/سوییس) حاوی رزین آکریلیک شفاف self/cured (Dentsply/آمریکا) مانت شدند.

سپس به بازوی دستگاه ایزومت (Buehler/آلمان) متصل شدند. با حضور آب خنک کننده از ۱میلی‌متر زیر CEJ برش‌های عمود بر محور طولی پست زده شد و ۳ قطعه به ضخامت ۰/۱ ± ۱ میلی‌متر از هر یک از سه ناحیه سرویکال، میانی و اپیکال پست به همراه ریشه تهیه گردید. ضخامت هر پست در هر قطعه سرویکال، میانی و اپیکال توسط میکرومتر دیجیتال (Mitutoyo/ژاپن) با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متراندازه‌گیری شد. همچنین قطر پست در دو سمت کرونال و اپیکال هر قطعه آماده شده، توسط استریومیکروسکوپ با عدسی مدرج (Olympus SZX9/ژاپن) با بزرگنمایی ۴۰ اندازه‌گیری شد.

بنابر این مساحت جانبی پست در هر برش با فرمول زیر محاسبه گردید:

$$A= \pi(r_1+r_2)\ [(r_1-r_2)^2+h^2]^{1/2}$$

A = مساحت جانبی هر پست

$r_1$ = شعاع ناحیه کرونالی هر پست در هر قطعه

$r_2$ = شعاع ناحیه اپیکالی پست در هر قطعه

h = ضخامت هر قطعه پست

نمونه‌ها درون محفظه‌های مقاوم به نور نگهداری شدند. هر دیسک دندانی توسط موم چسب بر روی جیگ استوانه‌ای دستگاه Universal Testing Machine (Zwick/آلمان)



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08 ]

جدول۱- مقادیر استحکام باند در گروه‌های مختلف

| نوع پست | ناحیه | میانگین استحکام باند | انحراف معیار |
|---|---|---|---|
| D.T.Composipost | کرونال | ۹/۰۸ | ۴/۱۸ |
| | میانی | ۴/۶ | ۴/۷ |
| | اپیکال | ۳/۶۰ | ۳/۰۳ |
| D.T.White | کرونال | ۴/۵۵ | ۲/۶۹ |
| | میانی | ۳/۹۵ | ۳/۲۹ |
| | اپیکال | ۴/۴۷ | ۳/۳۴ |
| D.T.light | کرونای | ۷/۶۰ | ۳/۶۸ |
| | میانی | ۴/۲۸ | ۳/۳۱ |
| | اپیکال | ۶/۸۳ | ۴/۷۰ |

متصل شد به نحوی که قسمت کرونالی آن به سمت جیگ باشد و پست موجود در مقطع ریشه در وسط حفره جیگ قرار بگیرد. آنگاه توسط پین وارد کننده نیرو که به قسمت فوقانی دستگاه متصل شده بود نیرویی از سمت اپیکال به سمت کرونال با سرعت ۱ میلی‌متر بر دقیقه وارد گردید، تا پست از ریشه دندان جدا گردد. استحکام باند با تکنیک Push-out در هر قطعه دندانی با فرمول P=F/A اندازه‌گیری شد.که A در این فرمول مساحت جانبی پست و F نیروی ثبت شده توسط دستگاه برای جدا شدن پست می‌باشد. هر قطعه دندانی و پست جدا شده از آن توسط استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی X20 بازنگری شدند تا مشخص شود که شکست در کدام قسمت اتفاق افتاده است. در آخر جهت آنالیز داده‌ها از تست ANOVA دو طرفه استفاده شد.

## یافته‌ها

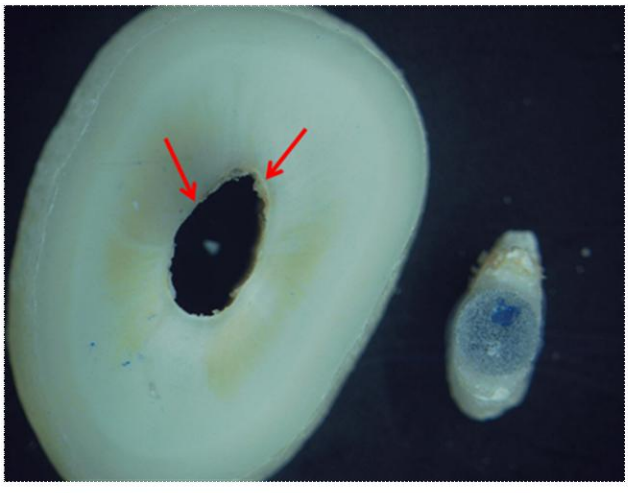
جدول۱ استحکام باند نمونه‌ها را نشان می‌دهد. پست‌های مختلف مورد استفاده در این مطالعه تفاوت معنی‌داری در استحکام باند نداشتند (p>۰/۰۵).همچنین تاثیر متقابل پست و ناحیه معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵) (جدول۲). اما استحکام باند در ناحیه سرویکال ریشه بیشتر از نواحی میانی و اپیکالی می‌باشد (p<۰/۰۵) (جدول۳). اکثر شکست‌های ایجاد شده در پست D.T.white از نوع ادهزیو بین پست و سمان بود و برای دو پست دیگر از نوع مختلط بود (جدول۴) که در واقع پس از جدا شدن پست از ریشه، قسمتی از سمان به پست و قسمتی از آن به عاج ریشه متصل بود (شکل۱).

جدول۲- نتیجه بررسی هم زمان نوع پست و ناحیه بر استحکام باند (آنالیز واریانس دوطرفه)

| منبع تغییرات | درجه آزادی | سطح معنی‌داری |
|---|---|---|
| ناحیه | ۲ | ۰/۰۰۵ |
| پست | ۲ | ۰/۰۸۰ |
| ناحیه وپست | ۲ | ۰/۰۶۸ |

جدول۳- نتایج آنالیز post hoc

| ناحیه | تعداد | زیر مجموعه | |
|---|---|---|---|
| | | ۱ | ۲ |
| میانی | ۳۶ | ۴/۲۹ | |
| اپیکال | ۳۶ | ۴/۹۶ | |
| کرونال | ۳۶ | | ۷/۰۷ |
| Sig. | | ۰/۷۲۱ | ۱/۰۰۰ |



شکل۱- شکست از نوع mix



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08 ]

جدول٤- تعدادو نوع شکست در هر گروه به تفکیک ناحیه

| گروه (نوع پست) | ناحیه | نوع شکست | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | a | b | c | d | e | f | g |
| D.T.Composipost | کرونال | ۵ | ۱ | ۵ | ۱ | ۰ | | ۰ |
| | میانی | ۴ | ۳ | ۴ | ۱ | ۰ | | ۰ |
| | اپیکال | ۳ | ۲ | ۵ | ۰ | ۱ | | ۱ |
| D.T.White | کرونال | ۳ | ۲ | ۶ | ۰ | ۱ | | |
| | میانی | ۶ | ۰ | ۴ | ۱ | ۱ | | |
| | اپیکال | ۹ | ۰ | ۲ | ۱ | ۰ | | |
| D.T.Light | کرونال | ۱ | ۲ | ۹ | ۰ | ۰ | | ۰ |
| | میانی | ۲ | ۴ | ۳ | ۱ | ۱ | | ۱ |
| | اپیکال | ۲ | ۱ | ۷ | ۱ | ۰ | | ۱ |

a-ادهزیو بین پست و سمان b-ادهزیو بین سمان و دندان c-مختلط d-کوهزیو در سمان e-کوهزیو دندان f- کوهزیو پست g- شکست زود هنگام

## بحث و نتیجه‌گیری

در کلینیک معمولاً شکست در درمان‌های پروتزی بعد از سال‌ها اتفاق می‌افتد. طی این سال‌ها به طور مداوم فاکتورهایی مانند تغییرات دما و نیروهای مکانیکی متعددی بر دندان وارد می‌گردد. به همین دلیل در این مطالعه از ترموسایکلینگ به جهت شبیه سازی محیط دهان استفاده شد. البته از دیگر روش‌های شبیه سازی محیط دهان fatigue loading می‌باشد. گزارش شده است که fatigue loading تاثیری بر استحکام باند فایبرپست‌ها ندارد (۱۳)، علاوه بر این نیروهای استاتیک که در مطالعه in vitro بر روی نمونه‌ها وارد می‌شود نمی‌توانند مشابه نمونه‌های in vivo باشند (۴). برخی محققان بیان کرده‌اند، هنگامی که نیروی push-out بر تمام یک پست فلزی و یا قطعه ضخیمی از آن وارد گردد، منجر به ایجاد یک استرس بزرگ و ناهمگون می‌گردد (۱۴). در این مطالعه نیروی push-out به نمونه‌ها وارد گردید تا از به وجود آمدن استرس‌های ناهمگون جلوگیری شود. از طرفی مطالعات دیگر بیان کرده‌اند که استفاده از روش push-out برای اندازه‌گیری استحکام باند فایبر پست‌ها به عاج ریشه، قابل اعتمادتر از روش میکرو کششی می‌باشد (۱۵). زیرا روش push-out شبیه به یک تست برشی حقیقی است و حتی در مقایسه با روش معمولی تست برشی تخمین بهتری از استحکام باند می‌دهد (۱۶). در این مطالعه از سه نوع فایبرپست ترانسلوسنت (D.T.Light)، سفید (D.T.White) و تیره (D.T.Composite) استفاده گردید. تفاوت این سه نوع پست در جنس مواد تشکیل دهنده، رنگ ظاهری، خاصیت عبور دهندگی نور و اپسیتی آنها می‌باشد. در میان این فایبر پست‌ها تنها D.T. Light قابلیت عبور نور از خود را دارد. D.T. Light و D.T. Composite در رادیوگرافی اپک دیده می‌شوند درحالیکه D.T. White در رادیوگرافی رادیولوسنت می‌باشد. D.T. Light و D.T. White از فایبرهای کوارتز در اپوکسی رزین به وجود آمده‌اند و D.T.Composite از فایبرهای کربن در اپوکسی رزین به وجود آمده است. قابلیت عبور نور و جنس پست می‌تواند بر استحکام باند تأثیر بگذارد.

Robert و همکاران گزارش کرده‌اند که استفاده از فایبر پست‌های ترانسلوسنت منجر به سفت شدن بیشتر کامپوزیت‌های رزینی light-polymerized می‌گردد. این به علت خاصیت عبور دهندگی نور از طریق فایبر پست‌های ترانسلوسنت می‌باشد (۱۷). بنابراین در استفاده از این فایبر پست‌ها، رزین‌های dual-polymerized که یک جزء پلیمریزه شونده توسط نور نیز دارند ترجیح داده می‌شود (۱۸). زیرا این موضوع که تمامی اجزاء باندینگ در سطح تماس ادهزیو، حداکثر پلیمریزاسیون را داشته باشند، برای تامین استحکام باند بسیار حایز اهمیت است. تفاوت در جنس فایبر پست‌ها و همچنین توانایی انجام واکنش مجدد در آنها می‌تواند بر استحکام باند تأثیر بگذارد (۱۹). در این مطالعه از Sealbond Ultima (light polymerized- agent) single-bottle bonding به همراه اسید فسفریک ۳۲٪ برای etching کانال ریشه و سمان دوال کیور



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08 ]

Sealbond Dual cementII استفاده شد. مزایای استفاده از سمان‌های ادهزیو برای باندینگ پست‌ها به عاج ریشه این است که سبب تقویت دندان و کمک به نگهداری پست و ترمیم نهایی می‌شوند (۲۰). همچنین می‌توانند سبب کاهش استرس‌های موجود در عاج شوند (۱۰). سمان‌های ادهزیو همچنین منجر به ریزنشت کمتری نسبت به سمان زینک فسفات و گلاس آینومر می‌شوند (۱۱). اما از معایب سمان مربوطه مراحل کار بیشتر نسبت به انواع self-etch و نیز technique sensitivity آن می‌باشد و wet bonding تأثیر به سزایی بر استحکام باند آن دارد (۲۱).

سمان‌های رزینی می‌توانند Light-Polymerized، Self-polymerized و یا ترکیبی از هر دو نوع باشند (۱۸). گزارش شده است که رزین‌های کامپوزیتی که فقط توسط نور پلیمریزه می‌شوند، استرس‌های انقباضی بیشتری به هنگام پلیمریزاسیون به وجود می‌آورند (۲۲). همچنین گفته شده است که در نواحی نامطلوب و کوچک انتهایی فضای پست، استرسی که توسط پلیمریزه شدن سمان رزینی به وجود می‌آید، می‌تواند آن قدر شدید باشد که رزین کامپوزیتی را از دیواره‌های کانال جدا کند و فضاهای خالی به وجود آورد (۲۳). در این مطالعه نیز از باندینگ Light-Polymerized استفاده شده که این امر می‌تواند باعث کم شدن استحکام باند در نواحی میانی واپیکالی ریشه گردد.

در این مطالعه برای انتقال Sealbond Ultima به داخل کانال و آغشته کردن پست به آن از microbrush استفاده گردید. گفته شده است که استفاده از میکرو براش‌های ظریف برای انتقال محلول پرایمر و ادهزیو به داخل کانال منجر به باندینگ یک شکل‌تر و قابل اعتمادتری در نواحی مختلف کانال می‌گردد. با وجود قابلیت عبوردهندگی نور که در فایبرپست D.T. Light وجود دارد، استحکام باند به دست آمده در هر سه نوع فایبرپست تقریباً مشابه بود. به نظر می‌آید که ترکیب مواد تشکیل دهنده پست و گرایش شیمیایی این مواد به مواد لوتینگ از دلایل استحکام باند تقریبا مشابه باشند.

گرایش شیمیایی بین اجزاء باند در افزایش استحکام باند اهمیت ویژه‌ای دارد (۲۳). معمولاً سطح فایبر پست‌ها آن قدر پلیمریزه شده که دیگر توانایی واکنش مجدد برای باند شدن با رادیکال‌های آزاد ندارد (۱۹). بنابراین ویژگی عبوردهندگی نور نمی‌تواند به طور مؤثر، فرایند باندینگ در پست‌های متفاوت را تحت تاثیر قرار دهد. سه پست استفاده شده در این مطالعه درصد تقریبا مشابهی (۶۰٪) از فایبرهای موجود در اپوکسی رزین دارند. از طرفی جنس اپوکسی رزین آنها مشابه می‌باشد.این شباهت‌ها سبب ریزساختار تقریبا مشابه آنها با یکدیگر می‌شود. به علت خصوصیات شیمیایی شبیه به هم، احتمالا استحکام باند مشابهی نشان می‌دهند.

Perdigao و همکاران (۳) نتوانستند تفاوت بارزی را در استحکام باند فایبر پست‌های مختلف (D.T.Light post / FRC Postec / ParaPost Fiber White) با ویژگی عبوردهندگی نور متفاوت، درحالیکه با سمان‌های توصیه شده توسط سازنده شان متصل شده بودند، نشان دهند. نتایج تحقیق اخیر با نتایج مطالعه ما همخوانی دارد. در مطالعه ما نیز فایبرپست‌های متفاوت استحکام باند تقریباً مشابهی داشتند.

Perdigao در تحقیق خود به مطالعه کلینیکی مشابهی که نشان می‌دهد فایبر پست‌های مورد استفاده در مطالعه او کارکرد کلینیکی تقریبا مشابهی دارند اشاره کرده است (۸). عوامل بسیاری وجود دارند که می‌توانند سبب استحکام باند بیشتر در نواحی کرونالی ریشه نسبت به نواحی اپیکالی آن شوند. از جمله این عوامل تغییرات در ساختار عاج ریشه می‌باشد. ریشه دندان‌ها در نواحی مختلف، ویژگی‌های متفاوتی دارد. به عنوان مثال، تراکم توبول‌های عاجی کانال ریشه، از سمت کرونال به اپیکال کاهش می‌یابد (۱۲). این موضوع می‌تواند منجر به استحکام باند بیشتر در نواحی کرونالی ریشه نسبت به نواحی اپیکالی گردد. زیرا زواید رزینی با نفوذ ادهزیو در این توبول‌های عاجی به وجود می‌آید. از طرف دیگر ریشه یک دندان در نواحی مختلف پاسخ‌های متفاوتی به اسید اچینگ نشان می‌دهد. بنابراین اثر عوامل باندینگ در نواحی مختلف ریشه متفاوت می‌باشد (۲۴).

فاکتورهای دیگری نیز بر باند ناحیه‌ای پست‌ها مؤثر می‌باشند. استرس‌های به وجود آمده توسط پلیمریزاسیون مواد رزینی در نواحی عمیق کانال بیشتر می‌باشند (۲۳). در نواحی محدود مانند حفره‌های تک سطحی و دیواره‌های خمیده فضای پست، میزان سطوح باند شده به سطوح باند نشده (C- factor) افزایش می‌یابد. زیرا هر چه سطوح آزاد بیشتری وجود داشته باشند، سیلان بیشتری در ماده وجود دارد و منجر به ایجاد استرس‌های کمتری در حین پلیمریزاسیون



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08 ]

می‌شود (۲۵).

دسترسی بهتر به نواحی کرونال و آسان‌تر بودن اچینگ و دیگر اعمال باندینگ نیز از مزایای این ناحیه می‌باشد. در این تحقیق استحکام باند به دست آمده درناحیه سرویکال با استحکام باند نواحی میانی واپیکال تفاوت معنی‌داری داشت که با توجه به موارد فوق قابل توجیه می‌باشد. نتیجه حاصل شده در این تحقیق مشابه با نتیجه تحقیق Akgungor و همکاران می‌باشد. آنها نشان دادند که مقادیر استحکام باند در روش Single bottle در نواحی اپیکال کاهش می‌یابد. آنها همچنین نشان دادند که طول و تراکم زواید رزینی که با روش self-etching آماده شده بودند، از ناحیه کرونال به اپیکال کاهش داشتند. با این حال آنها در مقایسه با روش Single bottle بزرگ‌تر بودند (۲۶).

درآنالیز استریومیکروسکوپ بیشترین نوع شکست برای پست D.T.white از نوع ادهزیو بین پست و سمان و برای دو پست دیگر از نوع مختلط بود. در نوع مختلط پس از شکست مقداری از سمان بر روی پست و مقداری از آن نیز روی عاج ریشه باقی ماند. این امر می‌تواند نشان دهنده آن باشد که باندینگ پست D.T.white با سمان RTD به عاج ریشه در Interface بین پست و سمان ضعیف‌تر می‌باشد. اما احتمالاً در دو گروه دیگر میزان استحکام باند بین سمان-پست و سمان-عاج ریشه تقریبا مساوی می‌باشند. بنابراین در شکست، هر دو سطح بینابینی در باندینگ به میزان تقریبا مساوی درگیر شده‌اند. افزایش شکست از نوع مختلط در پست D.T.composite می‌تواند بدلیل ترکیب کربن فایبر بودن آن باشد اما برای پست D.T.light می‌تواند بدلیل قابلیت ترانسلوسنت بودن آن و نفوذپذیری نور تا ناحیه اپیکال پست وcuring بهتر سمان باشد. شکست زودرس در هیچ یک از نمونه‌های کرونالی اتفاق نیفتاده بود که این امر هم با موارد توضیح داده شده در مورد استحکام باند بیشتر در ناحیه سرویکالی نسبت به دو ناحیه دیگر منطبق است. با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، هر یک از سه نوع پست مورد مطالعه می‌توانند با سمان RTD استفاده شوند. اما به علت Technique sensitivity و مراحل زیاد استفاده از این سمان نیاز به صرف زمان مناسب و دقت در رعایت کامل دستورات کارخانه دارد.

از آنجایی که گرایش شیمیایی پست‌ها و سمان‌های مختلف به یکدیگر متفاوت است، پیشنهاد می‌شود که مقایسه استحکام باند برای فایبر پست‌های دیگر و سایر سمان‌های هم بررسی گردد. به علاوه انجام مطالعات in vivo جهت بررسی کارکرد کلینیکی فایبر پست‌ها ضروری به نظر می‌آید.

## تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه ۴۵۹۶ مصوب مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران می‌باشد که به این وسیله سپاسگزاری می‌شود هم چنین از جناب آقای دکتر فرید زائری (مشاور آمار) و مرکز تحقیقات علوم و تکنولوژی در پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران سپاسگزاری می‌گردد.

## منابع:

**1**- Balbosh A, Kern M. Effect of surface treatment on retention of glass-fiber endodentic posts. J Prosteth Dent 2006;95:218-23.

**2**- Braga NMA, Paulino SM, Alferedo E, Vansan L P. Rmoval resistance of glass-fiber and metallic cast posts with different lengths. J Oral Sci. 2006; 48: 15-20

**3**- Perdigao J, Gomes G, Lee I. The effect of silane on the bond strengths of fiber posts. Dental Materials 2006; 22:752-58.

**4**- Isidor F, Odman P, Brondum K. Intermittent loading of teeth restored using prefabricated carbon fiber posts. Int J Prosthodont 1996;9:131–6.

**5**- Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 1994;71:565-7

**6**- Ferrari M, Vichi A, Garcia-Godoy F. Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast posts and cores. Am J Dent 2000;13:15B-18B.

**7**- Asmussen E, Peutzfeldt A, Heitmann T. Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. J Dent 1999;27:275–8.

**8**- Monticelli F, Grandini S, Goracci G, Ferrari M. Clinical behavior of translucent-fiber posts. A 2-year prospective study. Int J Prosthodont 2003;16:593-6

**9**- Strand GV, Tveit AB, Gjerdet NR. Marginal ridge strength of teeth with tunnel preparations. Int Dent J 1995; 45: 117-23

**10**- Mendosa DB, Eakle WS, Kahl EA. Root reinforcement with a resin-bonded performed post. J Prosthet Dent 1997; 78: 10-14

**11**- Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth. JADA 2005; 136: 611-619

**12**- Carrigan PJ, Morse DR, Furst ML, Sinai IH. A scanning electron microscopic evaluation of human dentinal tubules according to age and location. J Endod 1984; 10: 359-63.

**13**- Drummond JL, Toepke TRS, King TJ. Thermal and cyclic loading of endodontic posts. Eur J Oral Sci 1999;107:220–4.



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08 ]

**14-** Gallo JR, Miller T, Xu X, Burgess JO. In vitro evaluation of the retention of composite fiber and stainless steel posts. J Prosthodont 2002; 11: 25–29.

**15-** Goracci C, Urbano A, Fabianelli A, Monticelli F, et al. The adhesion between fiber posts and root canal walls: Comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. Eur J Oral Sci 2004; 112: 353-361.

**16-** Drummond JL, Sakaguchi RL, Racean DC, Wozny J, Steinberg AD. Testing mode and surface treatment effects on dentin bonding. J Biomed Mater Res 1996;32:533–41.

**17-** Roberts HW, Leonard DL, Vandewalle KS, Cohen ME, Charlton DG. The effect of a translucent post on resin composite depth of cure. Dent Mater 2004;20:617-22.

**18-** Bouillaguet S, Troesch S, Wataha J, Krejci , et al. Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. Dent materials 2003; 19: 199-205.

**19-** Le Bell A, Lassila L, Kangasniemi I, Vallitu P. Bonding of fibre-reinforced composite post to root canal dentin. J of dent 2005; 33: 533-539.

**20-** Duncan JP, Pameijer CH. Retention of parallel-sided titanium posts cemented with six luting agents: an in vitro study. J Prosthet Dent 1998; 80: 423-8.

**21-** Mannocci F, Sherriff M,Watson TF. Three-point bending test of fiber posts. J Endod 2001;27:758-61.

**22-** Feilzer A, De Gee AJ, Davidson CL. Setting stresses in composite for two different curing modes. Dent mater 1993;9:2-5.

**23-** Pest L B, Cavalli G, Bertani P, Gagliani M. Adhesive post-endodontic restorations with fiber posts: push-out tests and SEM observations. Dent Mater 2002;18:596-602

**24-** Ferrari M, Mannocci F, Vichi A, Cagidiaco MC, Mjor IA. Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. Am J Dent 2000;13: 255-60.

**25-** Davidson CL, de Gee AJ. Relaxation of polymerization contraction stresses by flow in dental composites. J Dent Res 1984;63:146–8.

**26-** Akgungor G, Akayan B. Influence of dentin bonding agents and polymerization modes on the bond strength between translucent fiber posts and three dentin regions within a post space. J Prosthet Dent 2006;95:368-78.



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08 ]