بررسی مقایسه‌ای استحکام باند پست فایبر در مقاطع مختلف عاج ریشه با سه نوع سمان رزینی (Rebilda, BifixQM, BifixSE)

دکتر رامین مشرف[۱†]- دکتر عارف صادقیان[۲]

۱- استاد گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی اصفهان، اصفهان، ایران؛ عضو مرکز تحقیقات مواد دندانی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی اصفهان، اصفهان، ایران

Comparison of fiber post bond strength to root dentin using three types of resin cements

Ramin Mosharraf[1†], Aref Sadeghian[2]

1†- Professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Member of Dental Material Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (raminmosharraf@gmail.com)

2- Dentist, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Background and Aims: In endodontically treated teeth, the fiber posts are used to retain a core restoration. The purpose of this study was to evaluate the effect of different resin cements on the bond strength of fiber reinforced composite posts to root canal dentin, and comparing the bond strength in different sections of root.

Materials and Methods: In this in-vitro experimental study, 48 extracted single-canal central incisors were endodontically treated. For the push out test, the posts were divided into 3 groups according to one of the following three different cement materials (n=16) (Bifix SE, Bifix QM, Rebilda). Three slices with a thickness of 2-mm were prepared of each root. The push-out tests were performed at a cross-head speed of 1 mm/minute using a universal testing machine. Data were analyzed by two-way and one-way ANOVA test followed by Tukey post hoc test (α=0.05).

Results: There was no significant differences between the mean push out bond strength of three experimental groups (P=0.650), but there were significant differences between the mean push out bond strength of root dentin regions (P<0.001).

Conclusion: Under the conditions of this study, there was no significant difference between the mean push out bond strength of 3 different resin cement systems. The coronal region of root dentin showed significantly higher mean bond strength values than that of the middle and apical thirds.

Key Words: Resin cements, Dental bonding, Composite resins, Fiber reinforced, Bond strength

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2018;31(3):146-154

† مؤلف مسؤول: اصفهان- دانشگاه علوم پزشکی اصفهان- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی پروتزهای دندانی
تلفن: ۳۶۶۸۷۰۸۰ نشانی الکترونیک: raminmosharraf@gmail.com

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-11]

چکیده

زمینه و هدف: در دندان‌های درمان ریشه شده، از پست‌های فایبر برای نگهداری ترمیم تاج دندان استفاده می‌شود. هدف از این مطالعه بررسی مقایسه‌ای تأثیر کاربرد سیمان‌های رزینی مختلف بر استحکام باند پست‌های کامپوزیتی تقویت شده با فایبر با عاج ریشه و مقایسه این استحکام باند در نواحی مختلف ریشه دندان بود.

روش بررسی: در این بررسی تجربی- آزمایشگاهی ۴۸ دندان پرمولر پایینِ تک ریشه کشیده شده، درمان ریشه شدند. پست‌های بر اساس سیمان رزینی مورد استفاده، جهت انجام تست push out، به ۳ گروه ۱۶ تایی تقسیم شدند (Bifix SE, Bifix QM, Rebilda). پس از قطع قسمت کرونالی ریشه‌ها، ریشه دندان‌ها به ۳ قسمت با ضخامت ۲ میلی‌متر تقسیم شدند. سپس نیروی برشی توسط ماشین تست یونیورسال با سرعت ۱ mm/min به نمونه‌ها وارد شد. نتایج حاصل توسط آزمون واریانس دو طرفه، واریانس دو طرفه و Tukey Test (05/=α) مورد بررسی آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها از نظر استحکام باند پست‌های همرنگ به عاج ریشه اختلاف آماری بین گروه های آزمایشی معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۶۵۰). اما از نظر محل مقطع ریشه اختلاف معنی‌داری بین استحکام باند پست‌های همرنگ به عاج ریشه در نواحی مختلف وجود داشت (P<۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: در شرایط این بررسی، اختلاف آماری معنی‌داری بین استحکام باند ۳ نوع سمان رزینی مختلف به عاج ریشه وجود نداشت. استحکام باند در ناحیه کرونال ریشه‌ها به گونه مشخصی بالاتر از نواحی میانی و آپیکال بود.

کلید واژه‌ها: سیمان‌های رزینی، باندینگ دندانی، رزین‌های کامپوزیتی، تقویت شده با فیبر، استحکام اتصال

وصول:۹۶/۱۱/۲۰ اصلاح نهایی: ۹۷/۰۷/۱۰ تأیید چاپ:۹۷/۰۷/۲۰

مقدمه

ترمیم دندان‌های درمان ریشه شده همواره بحث برانگیز بوده است و موفقیت طولانی مدت در ترمیم و بازسازی این دندان‌ها وابسته به کیفیت ترمیم (۱)، سازگاری زیستی و سلامت بافت‌های اطراف می‌باشد (۲). این دندان‌ها از لحاظ ساختمانی با دندان‌های زنده متفاوتند و تمایل بیشتری به شکستگی و کاهش شفافیت دارند (۳). ترمیم دندان‌های درمان ریشه شده به منظور محافظت اجزای باقیمانده دندان از پوسیدگی، پیشگیری از عفونت مجدد سیستم کانال ریشه و جایگزین کردن ساختمان از دست رفته دندان ضرورت می‌یابد (۴). هدف از گذاشتن پست، تأمین گیر نهایی کور و متعاقباً روکش و نه تقویت دندان می‌باشد (۸-۴) و با مهر و موم اپیکالی که ایجاد می‌کند از آلودگی ناشی از ریزنشت (microleakage) تاجی جلوگیری می‌نماید (۴).

پست‌ها به دو گروه اصلی پیش ساخته(فلزی یا غیر فلزی) و custom made (ریختگی) تقسیم می‌شوند. در سال‌های أخیر به علت نیاز به استفاده از مواد ترمیمی غیر فلزی با زیبایی و خصوصیات مناسب نظیر زیست سازگاری، رنگ، ثبات، مقاومت سایشی بالا و هدایت حرارتی پایین، استفاده از پست‌های همرنگ دندان جهت نگه داشتن ترمیم تاج به شدت رو به افزایش می‌باشد (۸). امروزه سیستم‌های متنوع پست‌های همرنگ دندان شامل پست‌های تقویت شده با فیبر (نظیر فیبرهای گلاس، کوارتز، کربن و پلی اتیلن) و یا پست‌های سرامیکی زیرکونیا برای درمان دندان‌های درمان ریشه شده در دسترس می‌باشند (۵). FRC (Fiber Reinforced Composite) یا کامپوزیت تقویت شده با فایبر حداقل دارای دو جزء متمایز می‌باشد: قسمت اول فیبر تقویت کننده است که استحکام و سختی را فراهم می‌کند و توسط جزء دوم یعنی ماتریکس احاطه می‌شود. فایبر پست‌ها از فیبرهای تک جهتی در ماتریکس رزینی ساخته شده‌اند (۷،۹).

نسل جدیدی از پست‌هایFRC، شامل فیبرهای گلاس و ماتریکس پلیمیریزه چند فازی (IPN) می‌باشد. این ماتریکس پلیمریزه ایجاد یک شبکه semi-interpenetrating می‌کند که شامل هر دو فاز پلیمر خطیِ پلی‌متیل متاکریلات و پلیمر cross-link است (۱۰،۱۱). مونومرهای سمان رزینی در بین پلیمرهای خطی نفوذ کرده و باند مناسبی از طریق پلیمریزاسیون ایجاد می‌کنند. پست‌های IPN در مقایسه با انواع قبلی، خصوصیات انعطاف پذیری بیشتر و اتصال مناسب‌تر با مواد ادهزیوی را دارا هستند (۱۴-۱۲).

برای چسباندن پست‌های فایبر در کانال به طور شایع از سمان‌های کامپوزیتی استفاده می‌شود (۷،۱۵). برای تمام سمان‌های رزین کامپوزیتی، هدف به دست آوردن باند شیمیایی و

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-11]

میکرومکانیکال بین مواد رزین‌کامپوزیتی و عاج دندان و همچنین بین رزین‌کامپوزیتی و پست‌های FRC و جلوگیری از ریزنشت میکروبی در طول ریشه و پست است که می‌تواند منجر به شکست درمان گردد (۴،۱۳،۱۶).

شایع‌ترین نوع شکست در این نوع پست‌ها از بین رفتن گیر پست می‌باشد که ناشی از جدا شدن در محل اتصال پست با رزین یا رزین و عاج ریشه است (۱۲). اغلب شکست‌های کلینیکی پست‌های فایبر در ارتباط با دباند شدن آن‌ها و به دنبال آن شکستگی در فاصله بین ریشه دندان و پست می‌باشد (۱۷). بعضی از عواملی که می‌توانند بر گیر پست اثر گذارند شامل شکل و طراحی پست، طول و قطر آن، نوع سمان و آماده سازی بخش تاجی دندان بعد از سمان کردن پست است (۱۶،۱۸،۱۹).

عامل مهم در سیستم اتصال پست، میزان چسبندگی بین سمان و پست است. این اتصال باید قادر به تحمل نیروهای وارده ناشی از جویدن باشد، که نهایتاً می‌تواند منجر به دباند شدن اتصال پست گردد (۱۰،۲۰،۲۱). یک باند قابل اطمینان وقتی حاصل می‌شود که پست، ماده سمان و عاج چسبندگی خوبی داشته و یک ساختار یک دست(mono-block) به وجود آورند (۲۲).

در مورد اثر نوع سمان بر گیر پست در دندان‌های درمان ریشه شده بررسی‌های گسترده‌ای انجام گرفته و مشخص شده است که سمان‌های رزینی می‌توانند به طور مؤثری گیر و مقاومت به شکست دندان را در مقایسه با سمان‌های دیگر افزایش دهند و بر همین اساس سمان‌های رزینی مختلف و سیستم‌های باندینگ مربوط به آن‌ها برای سمان کردن پست‌های هم رنگ دندان پیشنهاد شده‌اند (۱۶،۲۳-۲۷). البته در برخی مطالعات invitro در مورد استحکام باند سمان‌های مختلف به پست‌های اندودنتیک و عاج کانال ریشه هم نتایج ضد و نقیضی گزارش شده است (۱۵،۲۸،۲۹).

ادهزیوها با دو استراتژی مختلف می‌توانند در مقابل عاج استفاده شوند (۳۰). برخی از سیستم‌های اچ و شستشو (با اسید فسفریک) برای از بین بردن لایه اسمیر و دمینرالیزاسیون عاج استفاده می‌شوند. در این سیستم‌ها معمولاً در ادامه از یک مونومر هیدروفیل برای نفوذ به عاج آماده سازی شده استفاده می‌شود. سیستم‌های دیگر از پرایمرهای سلف اچ استفاده می‌کنند که دیگر مرحله شستشو را ندارند و باعث دمینرالیزاسیون با تهاجم کمتر در عاج گردیده و در ادامه با رزین ادهزیو پلیمریزه می‌شوند (۳۱).

به نظر می‌رسد تا کنون مطالعات کافی در زمینه بررسی تأثیر نوع سمان‌های رزینی از نظر مکانیسم مورد استفاده برای luting پست‌های فایبر بر استحکام باند به دیواره عاج ریشه صورت نگرفته است. هدف از این مطالعه بررسی مقایسه‌ای استحکام باند سه نوع سمان رزینی متفاوت مورد استفاده برای باندینگ FRCP به عاج ریشه بود. فرضیه صفر این مطالعه عبارت است از اینکه استحکام باند پست‌های همرنگ با عاج ریشه در حضور سمان‌های رزینی Bifix, Qm.Bifix, Se.Rebilda تفاوت ندارد.

روش بررسی

در این بررسی تجربی- آزمایشگاهی تعداد ۴۸ دندان پرمولر مندیبل تک ریشه با کانال مستقیم و سطح مقطع گرد و بدون انحنا، آپکس تکامل یافته و بدون پوسیدگی و شکستگی که از لحاظ مورفولوژی و اندازه شبیه بودند با طول تقریباً مساوی جمع آوری گردید. با این تعداد نمونه در هر گروه ۰/۸۰ احتمال می‌رود که تفاوتی معادل d=۰/۷ بین میانگین‌های گروه‌ها در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار گردد.

دندان‌ها از هر گونه بافت نرم و جرم پاک سازی و برای ۲ ساعت در هیپوکلریت ۲/۵٪ (Golrang, Golrang Co., Tehran, Iran) قرار داده و سپس تا زمان استفاده در NaN_3 ۰/۱٪ نگه داری شدند. قسمت کرونالی دندان‌ها ۱۵ میلی‌متر بالای Apex با استفاده از دیسک الماسی (Ref.070, D&Z, Berlin, Germany) تحت جریان مداوم آب و عمود بر محور طولی ریشه قطع شد. با یک کولیس دیجیتال بیشترین بعد با کولینگوال و مزیودیستال سطح صاف ریشه‌ها اندازه‌گیری شد و از لحاظ آماری مقایسه شدند که تفاوت قابل توجهی در ابعاد ریشه‌ها وجود نداشته باشد و ریشه‌های با ابعاد خیلی متفاوت حذف شدند. پالپ دندان‌ها توسط بار بروچ (Dentsplay/Maillefer, Ballaigues, Switzerland) خارج شد و پاک سازی کانال‌ها با فایل K (Dentsplay/Maillefer, Ballaigues, Switzerland) تا شماره

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-11]

۳۵ و ۱ میلی‌متر کوتاه‌تر از اپکس انجام شد. Shaping و گشاد کردن قسمت تاجی کانال با gates gliden (Dentsplay/Maillefer, Ballaigues, Switzerland) شماره ۲-۴ انجام و با تکنیک step back با فایل k شماره ۶۰ تکمیل گشت. پس از تعویض هر فایل، شستشو با محلول هیپوکلریت ۵٪ انجام شد و با فایل شماره ۱۰ apical patency گرفته شد. سپس کانال‌ها با کن کاغذی (Aria dent, Asia Chemiteb Co, Tehran, Iran) خشک شدند و با تکنیک فشردن جانبی با استفاده از گوتاپرکا (Aria dent, Iran) و سیلر با بیس رزینی AH26 (Dentsply Caulk, Milford, Germany) پر شدند. دندان‌های اندو شده درون یک قالب از جنس رزین آکریلی مانت شدند. بعد از آن قطعه‌ای پنبه در دهانه کانال قرار داده شد و قسمت باز کرونالی کانال با مواد ترمیمی موقت (GC Cavition; GC Dental Products Corp., Tokyo, Japan) پر شده و دندان‌ها برای مدت ۱ هفته در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد در رطوبت ۱۰۰٪ در انکوباتور نگهداری شدند. پس از آن با گیتس گلیدن (Dentsplay/Maillefer, Switzerland) تا عمق ۱۰ میلی‌متر گوتا خارج شد و دریل مخصوص پست تا شماره ۳ داخل کانال کار شد تا فضای پست آماده شود. دندان‌های آماده سازی شده به طور اتفاقی به ۳ گروه تقسیم شدند. در هر ۳ گروه دندان‌ها با آب مقطر شستشو داده شد و با کن کاغذی (Aria dent, Iran) خشک شدند (جدول ۱).

در دندان‌های گروه A پست Fiber مخروطی شکل (Fibio, Anthogyr, Sallanches, France) با سمان رزینی Bifix SE سمان شدند ;بدین منظور ابتدا پست در فضای آماده شده امتحان گردید. سپس سطح پست بر اساس دستور کارخانه سازنده با الکل تمیز و آماده سازی شد. سمان به صورت اتومیکس مخلوط و مستقیماً به داخل کانال تزریق شد، بدون آنکه حباب تشکیل شود. سطح پست هم آغشته به سمان گردید و داخل کانال گذاشته و به آرامی با دست فشار داده شد تا سمان از همه سطوح اطراف پست مقداری پس بزند. اضافات سمان حذف شد و برای حداقل ۴۰ ثانیه light cure (Coltolux50, Coltene, Altstatten, Switzweland) گردید.

در دندان‌های گروه B پست Fiber (Fibio, Anthogyr) با سمان رزینی Bifix QM سمان شدند. بدین منظور پست در فضای آماده سازی شده امتحان گردید تا بدون تداخل به طول آماده سازی شده برود. فضای پست برای مدت ۳۰ ثانیه با اسید فسفریک ۳۷٪ (Ultra-Etch, Ultradent, South Jordan, UT, USA) اچ گردید و سپس ۳۰ ثانیه با جریان آب شستشو داده شد. باندینگ Voco (GMBH, Coxhaven, Germany) (liquid1 and 2 Futura-bond DC) شد و برای ۲۰ ثانیه در فضای کانال با اپلیکاتور مخصوص apply شد. سپس ۵ ثانیه با پوار هوا خشک گردید و اضافات باندینگ با یک کن کاغذی (Aria dent, Iran) گرفته شد. سطح FRCP بر اساس دستور کارخانه سازنده با الکل تمیز و آماده سازی شد و ابتدا با رزین سپس با سمان آغشته گردید. همچنین مقداری سمان داخل کانال تزریق شد. پست داخل کانال قرار داده و به آرامی با دست فشار داده شد تا سر جای خود قرار گیرد. اطمینان حاصل شد که حتماً مقداری سمان از اطراف پست بیرون بزند. اضافات سمان حذف شد و برای حداقل ۴۰ ثانیه light cure (Coltolux50, Coltene) شدند.

جدول ۱- مشخصات سمان‌های مورد استفاده در این مطالعه

نوع سمان رزینی	مارک تجاری	کارخانه سازنده
Dual cure/Core buildup	Rebilda	Voco GMBH, Coxhaven, Germany
Self-cure	Bifix SE	Voco GMBH, Coxhaven, Germany
Dual-cure	Bifix QM	Voco GMBH, Coxhaven, Germany

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-11]

در دندان‌های گروه C پست Fiber (Fibio, Anthogyr) با سمان رزینی Rebilda سمان شدند، بدین منظور ابتدا پست مورد نظر در فضای آماده شده امتحان گردید. فضای پست برای مدت ۳۰ ثانیه اچ گردید و سپس ۳۰ ثانیه با جریان آب شستشو داده شد و با کن کاغذی خشک شد. باندینگ (Aria dent, Iran) Voco (GMBH, Coxhaven, Germany) (liquid1 and 2 Futura-bond DC) آماده شد و برای ۲۰ ثانیه در فضای کانال و کور بیلدآپ با اپلیکاتور مخصوص apply شد. سپس ۵ ثانیه با پوار هوا خشک گردید و اضافات باندینگ با یک کن کاغذی (Aria dent, Iran) گرفته شد. سطح پست بر اساس دستور کارخانه سازنده با الکل تمیز و آماده سازی و سپس پست به رزین باندینگ و سپس به سمان آغشته شد. همچنین توسط سر سرنگ کج شده مقداری سمان داخل کانال تزریق گردید. پست آغشته به سمان داخل کانال گذاشته و فشار داده شد تا سمان از همه سطوح اطراف پست پس بزند. اضافات سمان حذف شد و برای ۴۰ ثانیه light cure (Coltolux50, Coltene) گردید.

ریشه‌ها که در مرحله قبل از تاج جدا شده بودند، عمود بر محور طولی دندان در ماشین برش CNC Cutting Section Machine TL-3000 (vafaei Industrial, Tehran, Iran) قرار گرفتند و توسط دیسک الماسی با سرعت پایین (۱ mm/min) و تحت جریان آب به عنوان خنک کننده برش داده شدند تا قطعاتی با ضخامت ۲ میلی‌تر ایجاد شود. به این ترتیب برای هر ریشه ۳ قسمت کرونالی، میانی، آپیکالی ایجاد شد.

نیروی فشاری توسط ماشین تست یونیورسال (Walt+Bai AG Testing Machines Industriestrass 4) با سرعت ۱ mm/min به نمونه‌ها وارد شد (شکل ۱). پین push-out در مرکز پست‌ها بود تا نیرو در جهت آپیکالی- کرونالی وارد شود و دیواره احاطه کننده پست آسیب نبیند. حداکثر نیرو برای خارج کردن پست از نمونه‌ها ثبت گردید. برای بیان استحکام باند به MPa نیروی شکست به سطح باند شده تقسیم گردید که به وسیله فرمول زیر محاسبه شد:

$$A = \pi(r_1 + r_2)\sqrt{(r_1 - r_2)^2 + h^2}$$

A = سطح باند شده

π = ۳/۱۴

r_1 = شعاع قسمت کرونال ریشه

r_2 = شعاع قسمت آپیکال پست

h = ضخامت برش‌ها به میلی‌متر

شکل ۱- قرارگیری نمونه‌ها در دستگاه تست یونیورسال

نتایج حاصل توسط برنامه آماری SPSS21 و با آزمون واریانس دو طرفه و Tukey Test در سطح معنی‌داری α=۰/۰۵ مورد بررسی آماری قرار گرفتند. پس از تست نرمالیتی آزمون (One sample, kolmogrov-Smirinov Test) و اطمینان از نرمال بودن داده‌ها آنالیز واریانس دو طرفه و در تکمیل آن آزمون (Tukey) انجام شد.

یافته‌ها

آزمون آنالیز واریانس دو طرفه نشان داد که نوع سمان تفاوت معنی‌داری از لحاظ آماری ایجاد نمی‌کند (P=۰/۶۵۰). نتایج همین آزمون در میان بخش‌های مختلف ریشه معنی‌دار بود (P=۰/۰۰۱). اثر متقابل بین سکشن-سمان نیز معنی‌دار نبود (P=۰/۱۹۷).

میانگین استحکام باند بر حسب مگاپاسکال و انحراف معیار به تفکیک نواحی برش ریشه و نوع سمان مشخص شد و مشاهده گردید که میانگین استحکام باند در سه سمان ذکر شده تقریباً به یک اندازه می‌باشد. در حالی که استحکام باند در هر سه سمان از قسمت کرونال به آپیکال کاهش می‌یابد.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-11]

جدول ۲- نتایج آزمون (Tukey) مقایسه استحکام باند برش‌های مختلف ریشه در هر سمان

Section A	Section B	P-value
Coronal	Middle	<۰/۰۰۱
Coronal	Apical	<۰/۰۰۱
Middle	Apical	<۰/۰۲۸

در ادامه تست (Tukey) نشان داد تفاوت معنی‌دار آماری میان بخش‌های مختلف ریشه در سمان‌ها وجود دارد. در جدول ۲ نتایج آزمون (Tukey) نشان داد که تفاوت استحکام باند میان برش‌های متفاوت ریشه در هر نوع سمان از لحاظ آماری معنی‌دار است (P=۰/۰۰۱). همانطور که مشاهده می‌شود به طور کلی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین برش‌های مختلف سمان‌ها وجود دارد که به این صورت است که استحکام باند از ناحیه کرونال به آپیکال کاهش یافته است.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌ها فرضیه صفر تأیید شد و نشان داده شد که تفاوت معنی‌داری میان استحکام باند گروه‌های مختلف وجود ندارد میان سه گروه سمان رزینی Bifix Se, Bifix Qm, Rebilda صورت گرفت. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد تفاوت آماری معنی‌داری بین استحکام باند سه نوع سمان رزینی مورد استفاده در این مطالعه وجود نداشت. بنابراین فرضیه صفر این مطالعه مبنی بر عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین این سه سمان رزینی مورد تأیید قرار گرفت. در حالی که استحکام باند هر سه نوع سمان از قسمت کرونال ریشه به اپیکال کاهش یافت.

در این مطالعه جهت نزدیک‌تر کردن شرایط به شرایط کلینیکی، پست‌ها در داخل کانال ریشه دندانی طبیعی انسان سمان گردیدند. در هنگام درمان ریشه، به دلیل اینکه سیلرهای محتوی اوژنول از پلیمریزاسیون سمان رزینی جلوگیری می‌کنند (۳۲)، در این مطالعه از سیلر رزینی AH26 استفاده شد.

قدرت باند در مطالعات مختلف توسط روش‌های متعددی اندازه‌گیری شده است، اما از آنجایی که آزمون push-out شرایط کلینیکی را بهتر بازسازی کرده و نتایج آن قابل مقایسه با نتایج کلینیکی است در این مطالعه استفاده شد، این تست منجر به ایجاد نیروهای shear در حد فاصل عاج ریشه و سمان می‌گردد (۳۳).

در مطالعه Kececi و همکاران (۱۱) بین انواع مختلف سمان تفاوت معنی‌داری در استحکام باند پست به عاج ریشه مشاهده شد و نشان داده شد که نوع پست مورد استفاده نیز در استحکام باند به عاج ریشه موثر است. در مطالعه Zicari و همکاران (۷) نشان داده شد که هم نوع پست و هم نوع سمان رزینی و روش آماده سازی سطحی در افزایش استحکام باند مؤثر می‌باشد. البته اصول استفاده از سیمان‌های Self-etch و سلف ادهزیو بر اساس همان اصل دمنرالیزاسیون دندان و نفوذ همزمان مونومرهای متاکریلات است و مکانیسم پیوند این تکنیک‌های باند با یک اتصال شیمیایی اضافی به ساختار دندان مرتبط است. با این حال، استراتژی باندینگ در هردو دسته فوق یک مشکل مشترک دارند که همانا آماده سازی ضعیف سطح دندان است. از سوی دیگر، استفاده از باندینگ‌های سلف اچ در کانال‌های ریشه به دلیل سختی در تبخیر حلال‌ها، حذف چسب اضافی و پلیمریزاسیون نوری در مناطق اپیکال پیچیده‌تر از سیمان سلف ادهزیو است. از سوی دیگر، استفاده از ادهزیوهای Self-etch قوی ممکن است منجر به رسوب فسفات کلسیم در دنتین شود که نهایتاً شستشو داده نمی‌شود و چون در محیط آبی بسیار ناپایدار است باعث ایجاد تداخل با یکپارچگی و قابلیت باند می‌شود. با این حال در مقایسه با سیمان‌های رزینی معمولی، به نظر می‌رسد که پتانسیل سلف ادهیژن و مکانیزم کیور دوگانه در سمان‌های سلف ادهزیو، پیوند فایبر پست‌ها را در محدوده کانال ریشه بهبود می‌بخشد.

در مطالعه Kremeir و همکاران (۳۴) تفاوت معنی‌داری در استحکام باند پست‌های فایبر در استفاده از سمان‌های مختلف مشاهده نشد ولی نوع فایبر پست استفاده شده بر استحکام باند پست به عاج ریشه مؤثر بود.

نتایج مطالعه حال حاضر نشان داد نوع سمان رزینی تأثیری بر استحکام باند فایبر پست به عاج ریشه ندارد که مطابق نتایج برخی از

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-11]

مطالعات (۱۵،۲۸،۳۴) و برخلاف سایر مطالعات بود (۷،۱۱،۱۶،۱۹،۲۴،۲۹،۳۱،۳۵). همانطور که ملاحظه می‌شود، تفاوت‌های زیادی در میان مطالعات وجود دارد. این اختلافات را به مواردی مانند سن نمونه‌ها و یا نحوه ذخیره آن‌ها، نوع و نحوه استفاده از سیمان، نوع سیلر اندودنتیک مورد استفاده در کانال، روش آماده سازی سطح پست‌ها، نوع و جنس و شکل و اندازه پست‌ها ارتباط می‌دهند. علاوه بر این، خیلی از مطالعات شامل تعداد کمی نمونه بوده‌اند که این امر سبب بالا رفتن انحراف استاندارد و در نتیجه ناهمگونی نتایج شده است (۳۸-۳۶).

در این مطالعه، استحکام باند در ناحیه کرونالی ریشه به طور معنی‌داری بیشتر از قسمت میانی و اپیکالی ریشه بود. پلیمریزاسیون ناقص مواد باندینگ و یا ناسازگاری مثلاً با بقایای مواد پرکننده ریشه، مانع از ایجاد یک باند قوی در ارتباط با ریشه می‌شود که هر دوی این‌ها به علت دسترسی مشکل به فضای پست در طول آماده سازی است (۳۶)، این عوامل می‌توانند در استحکام باند بدست آمده پایین‌تر در نواحی میانی و اپیکالی مؤثر بوده باشند. Teixeira و همکاران (۳۷) گزارش کردند که وجود سیلرهای حاوی اژنول استحکام باند در قسمت‌های کرونال و میانی کانال را نسبت به قسمت آپیکال کاهش می‌دهند. در صورتی که در مطالعه ما استحکام باند در قسمت‌های میانی و آپیکال نسبت به کرونال کاهش یافته بود.

پست‌های FRC در اشکال مختلف در دسترس هستند، استوانه‌ای، استوانه‌ای- مخروطی، مخروطی، مخروطی دوگانه. در مقالات نشان داده شده که پست‌های استوانه‌ای با دیواره‌های موازی نسبت به پست‌های مخروطی دارای گیر بیشتری هستند. پست‌های مخروطی دوگانه (double tapered) بهتر با شکل کانال ریشه سازگار هستند و به همین دلیل مقدار بافت دندانی که در آماده سازی فضای پست برداشته می‌شود، محدودتر خواهد بود. به تازگی برای سازگاری بهتر پست‌ها با کانال‌های دارای مقطع تخم مرغی شکل، فایبر پست‌هایی با مقطع بیضوی شکل به بازار عرضه شده است. در بررسی حاضر شکل پست‌ها از نظر سطح مقطع دایره‌ای شکل بود و از نظر شکل کلی هم از نوع مخروطی بودند.

از محدودیت‌های این مطالعه وارد شدن نیرو در راستای محور طولی دندان است در حالی که در دندان نیروها علاوه بر نیروی عمودی در سایر جهات نیز به دندان وارد می‌شود، همچنین اگر نتایج با استفاده از ساختمان Fundation و خصوصیات فرول آزمایش شود نتایج متفاوت است، که این موضوع نیز به دلیل عدم اعمال نیرو در راستای عمودی به مجموعه دندان و پست است.

با توجه به تنوع نتایج در مطالعات مختلف پیشنهاد می‌گردد مشابه این مطالعه بر روی سایر انواع سمان‌های رزینی و با استفاده از سیلرها و پست‌های متفاوت انجام گردد. همچنین انجام تحقیقات بیشتر با تعداد نمونه‌های بیشتر توصیه می‌گردد.

بر اساس نتایج این بررسی:

۱- استحکام باند پست در حضور سمان‌های رزینی مختلف، تفاوت ندارد.

۲- میانگین استحکام باند پست در برش‌های مختلف دندان از کرونال به آپیکال کاهش میابد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه در سال ۱۳۹۵ با عنوان طرح تحقیقاتی شماره ۳۹۵۷۴۷ مرکز تحقیقات علوم دندانپزشکی پروفسور ترابی نژاد دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان حمایت مالی شده است.

منابع:

1- Tashkandi E. Effect of surface treatment on the micro-shear bond strength to zirconia. The Saudi Dent J 2009;21(3):113-6.

2- Naves LZ, Santana FR, Castro CG, Valdivia AD, Da Mota AS, Estrela C, et al. Surface treatment of glass fiber and carbon fiber posts: SEM characterization. Microsc Res Tech. 2011;74(12):1088-92.

3- Morgano SM, Hashem AF, Fotoohi K, Rose L. A nationwide survey of contemporary philosophies and techniques of restoring endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 1994;72(3):259-67.

4- Theodosopoulou JN, Chochlidakis KM. A systematic review of dowel (post) and core materials and systems. J Prosthodont. 2009;18(6):464-72.

5- Bitter K, Kielbassa AM. Post-endodontic restorations with adhesively luted fiber-reinforced composite post systems: a review. Am J Dent. 2007;20(6):353-60.

6- Fernandes AS, Shetty S, Coutinho I. Factors determining post selection: a literature review. J Prosthet Dent. 2003;90(6):556-62.

7- Zicari F, De Munck J, Scotti R, Naert I, Van Meerbeek B.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-11]

Factors affecting the cement-post interface. Dent Mater. 2012;28(3):287-97.

8- Albashaireh ZS, Ghazal M, Kern M. Effects of endodontic post surface treatment, dentin conditioning, and artificial aging on the retention of glass fiber-reinforced composite resin posts. J Prosthet Dent. 2010;103(1):31-9.

9- Tuncdemir AR, Yildirim C, Guller F, Ozcan E, Usumez A. The effect of post surface treatments on the bond strength of fiber posts to root surfaces. Lasers Med Sci. 2013;28(1):13-8.

10- Bitter K, Noetzel J, Neumann K, Kielbassa AM. Effect of silanization on bond strengths of fiber posts to various resin cements. Quintessence Int. 2007;38(2):121-8.

11- Kececi AD, Ureyen Kaya B, Adanir N. Micro push-out bond strengths of four fiber-reinforced composite post systems and 2 luting materials. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008;105(1):121-8.

12- Monticelli F, Goracci C, Grandini S, Garcia-Godoy F, Ferrari M. Scanning electron microscopic evaluation of fiber post-resin core units built up with different resin composites. Am J Dent. 2005;18(1):61-5.

13- Monticelli F, Toledano M, Tay FR, Cury AH, Goracci C, Ferrari M. Post-surface conditioning improves interfacial adhesion in post/core restorations. Dent Mater. 2006;22(7): 602-9.

14- Yenisey M, Kulunk S. Effects of chemical surface treatments of quartz and glass fiber posts on the retention of a composite resin. J Prosthet Dent. 2008;99(1):38-45.

15- Mosharraf R, Haerian A. Push-out bond strength of a fiber post system with two resin cements. Dent Res J (Isfahan). 2011;8(Suppl 1):S88-93.

16- Wrbas KT, Altenburger MJ, Schirrmeister JF, Bitter K, Kielbassa AM. Effect of adhesive resin cements and post surface silanization on the bond strengths of adhesively inserted fiber posts. J Endod. 2007;33(7):840-3.

17- Balbosh A, Kern M. Effect of surface treatment on retention of glass-fiber endodontic posts. J Prosthet Dent. 2006;95(3):218-23.

18- Ferrari M, Vichi A, Grandini S. Efficacy of different adhesive techniques on bonding to root canal walls: an SEM investigation. Dent Mater. 2001;17(5):422-9.

19- Reis KR, Spyrides GM, Oliveira JA, Jnoub AA, Dias KR, Bonfantes G. Effect of cement type and water storage time on the push-out bond strength of a glass fiber post. Braz Dent J. 2011;22(5):359-64.

20- Bitter K, Noetzel J, Volk C, Neumann K, Kielbassa AM. Bond strength of fiber posts after the application of erbium: yttrium-aluminum-garnet laser treatment and gaseous ozone to the root canal. J Endod. 2008;34(3):306-9.

21- Choi Y, Pae A, Park EJ, Wright RF. The effect of surface treatment of fiber-reinforced posts on adhesion of a resin-based luting agent. J Prosthet Dent. 2010;103(6):362-8.

22- Mazzitelli C, Ferrari M, Toledano M, Osorio E, Monticelli F, Osorio R. Surface roughness analysis of fiber post conditioning processes. J Dent Res. 2008;87(2):186-90.

23- Bueno CE, Pelegrine RA, Silveira CF, Bueno VC, Alves Vde O, Cunha RS, et al. The impact of endodontic irrigating solutions on the push-out shear bond strength of glass fiber posts luted with resin cements. Gen Dent. 2016;64(1):26-30.

24- Durski MT, Metz MJ, Thompson JY, Mascarenhas AK, Crim GA, Vieira S, et al. Push-Out Bond Strength Evaluation of Glass Fiber Posts With Different Resin Cements and Application Techniques. Oper dent. 2016;41(1):103-10.

25- Marcos RM, Kinder GR, Alfredo E, Quaranta T, Correr GM, Cunha LF, et al. Influence of the Resin Cement Thickness on the Push-Out Bond Strength of Glass Fiber Posts. Braz Dent J. 2016;27(5):592-8.

26- Mosharraf R, Ranjbarian P. Effects of post surface conditioning before silanization on bond strength between fiber post and resin cement. J Adv Prosthodont. 2013;5(2):126-32.

27- Pedreira AP, D'Alpino PH, Pereira PN, Chaves SB, Wang L, Hilgert L, et al. Effects of the application techniques of self-adhesive resin cements on the interfacial integrity and bond strength of fiber posts to dentin. J Appl Oral Sci. 2016;24(5):437-46.

28- Mendoza DB, Eakle WS. Retention of posts cemented with various dentinal bonding cements. J Prosthet Dent. 1994;72(6):591-4.

29- Pereira JR, Lins do Valle A, Ghizoni JS, Lorenzoni FC, Ramos MB, Dos Reis So MV. Push-out bond strengths of different dental cements used to cement glass fiber posts. J Prosthet Dent. 2013;110(2):134-40.

30- Lopes GC, Cardoso Pde C, Vieira LC, Baratieri LN. Microtensile bond strength to root canal vs pulp chamber dentin: effect of bonding strategies. J Adhes Dent. 2004;6(2):129-33.

31- Esclassan Noirrit E, Gregoire G, Cournot M. Morphological study of fiber-reinforced post-bonding system-root dentin interface by evaluation of two bonding systems. J Adhes Dent. 2008;36(3):204-13.

32- Mosharraf R, Zare S. Effect of the type of endodontic sealer on the bond strength between fiber post and root wall dentin. J Dent (Tehran). 2014;11(4):455-63.

33- Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, et al. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. Oper Dent. 2003;28(3):215-35.

34- Kremeier K, Fasen L, Klaiber B, Hofmann N. Influence of endodontic post type (glass fiber, quartz fiber or gold) and luting material on push-out bond strength to dentin in vitro. Dent Mater. 2008;24(5):660-6.

35- da Silveira-Pedrosa DM, Martins LR, Sinhoreti MA, Correr-Sobrinho L, Sousa-Neto MD, Costa EDJ, et al. Push-out Bond Strength of Glass Fiber Posts Cemented in Weakened Roots with Different Luting Agents. J Contemp Dent Pract. 2016;17(2):119-24.

36- Goracci C, Tavares AU, Fabianelli A, Monticelli F, Raffaelli O, Cardoso PC, 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(4):353-61.

37- Teixeira CS, Pasternak-Junior B, Borges AH, Paulino SM,

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-11]

Sousa-Neto MD. Influence of endodontic sealers on the bond strength of carbon fiber posts. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2008;84(2):430-5.

38- R Sarkis-Onofre, JA Skupien, MS Cenci, RR Moraes, T Pereira-Cenci. The Role of Resin Cement on Bond Strength of Glass-fiber Posts Luted Into Root Canals: A systematic review and meta-analysis of in vitro studies. Oper Dent. 2014;39(1):31-44.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-11]