

## مقایسه میزان اثر سه نوع پست پیش ساخته فلزی، فایبر کامپوزیت و سرامیکی بر میزان مقاومت به شکست دندان‌های ثنایای بالا

دکتر ابراهیم امین صالحی\*، دکتر شاپور نظیری سعید\*\*، دکتر علی اکبر فلسفی\*\*\*

### چکیده

سابقه و هدف: در سالهای اخیر نسل جدیدی از پست‌های غیرفلزی برای بازسازی مطلوب تاج دندان به بازار عرضه شده است. هدف از این مطالعه، مقایسه مقاومت به شکست سه نوع پست پیش ساخته فایبر کامپوزیت، فلزی و سرامیکی در دندان‌های ثنایای بالا بود. مواد و روشها: در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، ۳۰ دندان ساترال بالا مورد بررسی قرار گرفتند. همگی بوسیله دیسک فلزی در ۱ میلی‌متری کروئالی CEJ سطح فاسیال قطع گشته، پس از درمان ریشه برای قرار دادن پست در داخل کانال آماده شدند. دندان‌ها به طور تصادفی به سه گروه ۱۰ تایی تقسیم شدند. در گروه اول، دندان‌ها با پست گلاس فایبر، در گروه دوم با پست سرامیکی و در گروه سوم با پست پیش ساخته فلزی ترمیم شدند. برای تمام نمونه‌ها کور کامپوزیتی (Z100-3M) ساخته شد. پس از ساخته شدن روکش فلزی، نمونه‌ها توسط سمان گلاس آینومر سمان شدند. سپس همگی توسط آکريل سلف کیور، ۴ میلی‌متر زیر CEJ مانت شدند و برای اندازه‌گیری مقاومت به شکست در دستگاه Universal testing machine تحت زاویه ۱۳۵ درجه با سرعت ۰/۵ mm/min مورد آزمایش قرار گرفتند و نحوه شکست مورد بررسی قرار گرفت. نتایج با آزمون آماری ANOVA و LSD مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته‌ها: میانگین مقاومت به شکست و انحراف معیار در گروه‌های گلاس فایبر، سرامیکی و فلزی به ترتیب عبارت بودند از:  $765 \pm 113/26$ ،  $790 \pm 90/34$  و  $614 \pm 105/32$ . بین گروه گلاس فایبر و سرامیکی از نظر مقاومت هیچ اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ولی مقاومت به شکست پست‌های گلاس فایبر و سرامیکی به طور معنی‌داری بیشتر از پست‌های تیتانیوم بود ( $P < 0/05$ ). نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق استفاده از پست‌های پیش ساخته گلاس فایبر و سرامیکی بر استفاده از پست‌های پیش ساخته فلزی تیتانیوم ارجحیت دارد ولی به علت بالاتر بودن درصد شکستگی نامطلوب در گروه‌های سرامیکی نسبت به گلاس فایبر، استفاده از پست‌های گلاس فایبر توصیه می‌شود.

کلید واژگان: پست، پست‌های کامپوزیتی، پست‌های فایبر کامپوزیت

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۴/۷/۱۹ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۸۵/۶/۱۳ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۸۵/۱۰/۴

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۶، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۷، ۱۱۴-۱۱۰

### مقدمه

فلزی، از استحکام کافی برخوردار هستند، ولی به دلیل خوردگی و سایش به مرور زمان باعث شکست ترمیم می‌شوند. همچنین چنانچه دندان مورد نظر نیاز به درمان ریشه مجدد پیدا کند، خارج ساختن این نوع پست‌ها از داخل کانال به سختی صورت گرفته و با خطراتی همراه است (۲). پست‌های پیش ساخته فلزی که استفاده از آنها بسیار رایج است به دلیل ضریب الاستیسیته بسیار بالایی که

استفاده از پست برای ترمیم دندان‌های درمان ریشه شده همواره مورد توجه بوده است. دندان‌هایی که تحت درمان ریشه قرار می‌گیرند، معمولاً به دلیل تخریب زیاد انساج دندان در معرض خطر شکستگی بالایی قرار دارند. برای اینکه بتوان تاج این دندان‌ها را به نحو مطلوبی بازسازی کرد، نیاز است که از پست‌ها به عنوان تامین کننده گیر لازم جهت این بازسازی استفاده شود (۱). پست‌های پیش ساخته

هدف از پژوهش حاضر مقایسه اثر سه نوع پست پیش ساخته فلزی و فایبر کامپوزیت و سرامیکی بر میزان مقاومت به شکست دندان‌های سانترال بالا در محیط آزمایشگاهی بود.

### مواد و روشها

این تحقیق به روش تجربی و آزمایشگاهی انجام شد. برای این منظور ۳۰ دندان اینسایزور فک بالا که بنا به دلایل درمانی بیرون آورده شده بودند با ابعاد مشابه تهیه و بلافاصله بعد از خارج شدن از دهان داخل سرم فیزیولوژی قرار گرفتند. تاج همه دندان‌ها در ۱ میلی‌متری کروئالی CEJ سطح فاسیال به طور عمود بر محور طولی دندان با کمک دیسک فلزی قطع شد. ریشه همه دندان‌ها تا فایل شماره ۴۰ فایل و تمیز شده و با روش تراکم جانبی و با کمک سیلر (AH26 (Detrey, Konstanz / Germany) داخل کانال پر شد. بعد از انجام مراحل فوق همه دندان‌ها به طور تصادفی به سه گروه ۱۰ تایی تقسیم و پس از یک هفته به شرح زیر ترمیم و بازسازی شدند.

در گروه اول دندان‌ها با پست گلاس‌فایبر با دیواره‌های موازی (Fiberwhite, Colton, Whaledent, Shaan / موازی Liechtenstein) ترمیم شدند. کانال دندان‌ها با کمک پیرو ریمر مخصوص، ۱۰ میلی‌متر خالی شد به طوری که ۵-۴ میلی‌متر گوتا جهت سیل انتهایی کانال باقی بماند. پست به طول ۱۳ میلی‌متر بوسیله سیمان دوال کیور (Raly-X, 3M ESPE, St. Paul / USA) داخل کانال طبق دستور کارخانه سازنده سمان شد (۱۰ میلی‌متر داخل کانال و ۳ میلی‌متر خارج کانال). ساختن کور با کامپوزیت هیبرید Z100 محصول کارخانه (3M ESPE, St. Paul / USA) به صورت لایه لایه (Incremental) انجام گردید. ابعاد کور ساخته شده طوری بود که ارتفاع آن در سطح فاسیال ۳ میلی‌متر و ارتفاع سینگولوم آن در سطح پالاتال ۱/۵ میلی‌متر بود. سطح فاسیال و پالاتال با یک شیب ۴۵ درجه به هم متصل شدند. بعد از انجام همه مراحل مذکور یک تراش چمفر با عرض و عمق ۱ میلی‌متر در قسمت کروئالی CEJ داده شد. گروه دوم دندان‌ها تحت ترمیم با پست‌های سرامیکی از جنس دی اکسید زیرکونیوم (Cosmopost Ips impress, )

در مقایسه با عاج دندان دارند، باعث پخش ناهمگون نیروها از یک سو و تجمع نیروها از سوی دیگر در دیواره‌های ریشه می‌شوند، این امر باعث افزایش بروز ترک‌های عمودی و افزایش میزان شکست در این نوع ترمیم می‌گردد(۳).

در سال‌های اخیر انواع جدیدی از پست‌ها از جنس کامپوزیت تقویت شده با فایبر یا پست‌های نسل سوم به بازار عرضه شده‌اند. از آنجا که این پست‌ها می‌توانند با کامپوزیت محکم باند شوند، ترکیب هموژن و یکنواختی را بوجود می‌آورند. همچنین به دلیل ضریب الاستیسیته مشابه با عاج به نظر می‌رسد که این گروه پست‌ها باعث کاهش تجمع تنش و کاهش شکستگی گردند(۴).

محققین مختلفی به مقایسه تاثیر انواع پست‌ها بر میزان مقاومت به شکست دندان‌ها پرداخته‌اند.

Deen و همکاران (۱۹۹۸) یک نوع پست کربن فایبر را با پست‌های فلزی tapered و موازی مقایسه نمودند. نتایج نشان داد که گروه پست‌های کربن فایبر شکستگی در ناحیه ریشه نشان ندادند اما در گروه‌های حاوی پست‌های فلزی ترک در سطح ریشه مشاهده شد(۵). Mannocci و همکاران (۱۹۹۹) پست‌های کوارتز فایبر و کربن - کوارتز فایبر را با پست سرامیکی در دندان‌های پرمولار مقایسه نمودند. در گروه‌های پست‌های فایبر فقط یک شکستگی ریشه مشاهده شد در حالی که در گروه پست‌های سرامیکی پنج شکستگی ریشه دیده شد(۶).

Cormier و همکاران (۲۰۰۱) (۷) و Akkayan و Gulmez (۲۰۰۲) (۸) در تحقیقات جداگانه‌ای پست‌های فایبر کامپوزیت و سرامیک‌های ریختگی و فلزی پیش‌ساخته را با هم مقایسه نمودند. نتایج نشان داد که بیشترین مقاومت به شکست به ترتیب مربوط به پست‌های فلزی، پست‌های کوارتز فایبر، پست‌های سرامیکی و گلاس فایبر بود.

با توجه به تقاضای روزافزون برای ترمیم‌های زیبایی کامپوزیتی و سرامیکی، ضرورت استفاده از پست‌های غیرفلزی بیشتر احساس می‌شود و با توجه به کمبود اطلاعات و تجربه‌های کلینیکی در مورد این پست‌ها و لزوم آگاهی از مزایا و معایب آنها انجام تحقیقات لابراتواری و کلینیکی بیشتر در این زمینه لازم است.

اختلاف بین مقاومت به شکست گروه‌های گلاس فایبر و تیتانیوم معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ). بنابراین مقاومت به شکست در گروه گلاس فایبر بیشتر از گروه تیتانیوم است ( $P < 0.05$ ).

جدول ۱- میانگین مقاومت به شکست و انحراف معیار به تفکیک گروه‌های مورد مطالعه (بر حسب نیوتن)

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
گلاس فایبر	۱۰	۷۶۵/۰	۱۱۳/۲۶	۶۰۰	۹۵۰
سرامیک	۱۰	۷۹۰/۰	۹۵/۳۴	۶۵۰	۹۲۰
تیتانیوم	۱۰	۶۱۴/۰	۱۰۵/۳۲	۴۲۰	۷۵۰
جمع	۳۰	۷۲۳/۰	۱۲۸/۴۴	۴۲۰	۹۵۰

جدول ۲- محل و نوع بروز شکستگی به تفکیک گروه‌های مورد تحقیق

گروه	گلاس فایبر		سرامیک		تیتانیوم		
	تعداد	%	تعداد	%	تعداد	%	
شکستگی افقی	۲	۲۰/۰	۱	۱۰/۰	۰	۰/۰	
شکستگی مایل	۴	۴۰/۰	۲	۲۰/۰	۱	۱۰/۰	
شکستگی نامشخص	۴	۴۰/۰	۷	۷۰/۰	۹	۹۰/۰	
مطلوب	۶	۶۰/۰	۳	۳۰/۰	۱	۱۰/۰	
نامطلوب	۴	۴۰/۰	۷	۷۰/۰	۹	۹۰/۰	

اختلاف بین مقاومت به شکست گروه‌های سرامیکی و تیتانیوم معنی‌دار است بنابراین مقاومت به شکست در گروه‌های سرامیکی بیشتر از گروه تیتانیوم است ( $P < 0.05$ ). جدول ۲ محل و نوع شکستگی‌ها را در هر یک از گروه‌ها نشان می‌دهد. شکستگی بالای حد آکريل و زیر حد آکريل به ترتیب به عنوان شکستگی‌های مطلوب و نامطلوب در نظر گرفته شدند. در هیچ یک از گروه‌ها شکستگی عمودی در بالای حد آکريل رخ نداد. در گروه گلاس فایبر دو مورد از شکستگی در کور (مایل) بود. در گروه سرامیک نیز یک شکستگی افقی در کور و دو مورد شکستگی مایل در برگریخته کور، پست و ناحیه کرونا ریشه بالای حد آکريل رخ داده بود که این سه مورد جزء شکستگی‌های مطلوب پست‌های سرامیکی بودند. هفت مورد شکستگی نیز در داخل آکريل مشاهده شد که جز شکستگی‌های نامطلوب پست‌های سرامیکی بودند. در گروه سوم نیز ۹ شکستگی در داخل

(Ivoclar vivadent, Shaan / Liechtenstein) قرار گرفتند. شکل این پست‌ها در دو سوم ابتدایی موازی و در یک سوم انتهایی مخروطی است. گروه سوم با پست‌های تیتانیوم (Parapost XP Coltone Vivadent Shaan / Liechtenstein) از نوع موازی در تمام طول خود ترمیم شدند. همانند گروه اول طول پست داخل کانال ۱۰ میلی‌متر و خارج کانال ۳ میلی‌متر در نظر گرفته شد و مراحل آماده‌سازی فضای پست، باندینگ و ساخت کور و تراش چمفر همگی مانند گروه اول به دقت انجام گردید. سپس روکش‌ها همگی در لابراتوار ساخته شده، با سمان گلاس اینومر ( Vitremer Luting Cement 3M ESPE, St. Paul/USA) روی دندان‌ها سمان شدند. بعد از اتمام مراحل فوق همه دندان‌ها با کمک آکريل فوری مانت شدند به طوری که حد فوقانی آکريل ۴ میلی‌متر زیر خط CEJ دندان‌ها بود تا به منزله حد استخوان آلوئول در دهان انسان باشد. همه نمونه‌ها به مدت یک هفته در دستگاه اتو (Rad Producing Co. Iran) و با دمای ۳۷ درجه نگهداری شده، سپس برای انجام آزمایش به زیر دستگاه (Universal Testing Machine (Zwick / Germany) برده شدند. نمونه‌ها زیر دستگاه با زاویه ۱۳۵ درجه قرار گرفتند و نیروی ممتد با سرعت ۰/۵ mm/min به همه دندان‌ها وارد شد. دستگاه به یک رسم کننده منحنی متصل بود. با اولین افت فشار در نمودار، دستگاه متوقف و نیروی مسبب شکستگی ثبت گشت.

نتایج توسط آزمون‌های ANOVA و LSD مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

### یافته‌ها

میانگین مقاومت به شکست سه گروه مورد مطالعه در جدول ۱ آمده است. بیشترین میانگین مقاومت به شکست مربوط به گروه پست‌های سرامیکی بود. آزمون ANOVA اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها نشان داد ( $P < 0.05$ ). در مرحله بعد جهت بررسی دقیق‌تر نتایج از آزمون LSD استفاده شد. پس از مقایسه گروه‌ها به صورت دو به دو مشخص شد که:

- اختلاف بین مقاومت به شکست گروه‌های گلاس فایبر و سرامیکی معنی‌دار نیست ( $P > 0.05$ ).

کننده مطالب فوق می‌باشد. در این تحقیق نیز گزارش شد که پست‌های تیتانیوم از کمترین مقاومت به شکست و بیشترین درصد شکستگی نامطلوب برخوردار هستند (۸). Asmussen (۱۹۹۰) بیان کرد که به علت سختی (rigidity) پست‌های سرامیکی ممکن است تعویض پست سمان شده سرامیکی در یک ترمیم معیوب دشوار باشد. دندان‌های ترمیم شده با پست سرامیک و کوره‌های تمام سرامیک ممکن است مقاومت به شکست بیشتری را از خود نشان دهند (۱۳). اما در تحقیقی که در سال ۲۰۰۳ توسط Maccari و همکاران انجام شد گزارش گردید که پست‌های سرامیکی نسبت به دو گروه پست‌های کربن فایبر و گلاس فایبر از مقاومت پایین‌تری برخوردار هستند و درصد شکستگی‌های نامطلوب در این گروه بیشتر است (۹). در تحقیق انجام شده هیچ اختلاف معنی‌داری بین متوسط نیروی شکست در دندان‌های ترمیم شده با پست‌های گلاس فایبر و سرامیکی وجود نداشت. طرح موازی و مضرس پست‌های گلاس فایبر باعث کاهش ضخامت ریشه می‌گردد که می‌تواند دلیل همانند بودن مقاومت به شکست در دو گروه گلاس فایبر و سرامیکی باشد (گروه ۱ و ۲). با توجه به نتیجه فوق چنین برآورد می‌شود که هر چند خاصیت کشسانی پست‌ها نزدیک‌تر به عاج باشد با کاهش تمرکز تنش از شکستگی‌های نامطلوب ریشه پیشگیری می‌گردد.

در تحقیق حاضر عرض ferrule ۱ میلی‌متر انتخاب شد که بر حسب تحقیق Libman و Nicholls (۱۹۹۵) می‌باشد. آنها در بررسی خود تاثیر عرض‌های مختلف ferrule (از ۰/۵ تا ۲ میلی‌متر) را روی دندان‌های ترمیم شده با پست و کور ریختگی مطالعه کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که عرض حداقل ۱-۱/۵ میلی‌متر جهت پیش‌آگهی مناسب ترمیم مورد نیاز است (۱۴). در تحقیق کنونی نیرو با زاویه ۱۳۵ درجه نسبت به محور طولی دندان از سمت لینگوال بر محلی که روی قسمت لینگوال روکش‌ها تعبیه شده بود وارد آمد. چنین زاویه‌ای برای همانندسازی زاویه تماسی که در اکلوژن CI I بین دندان‌های فک بالا و پایین وجود دارد طبق نظر Guzy و Nicholls (۱۹۹۲) انتخاب شد (۱۵).

آکريل رخ داد که نسبت به دو گروه ديگر بالاترين ميزان شکستگی نامطلوب را نشان داد.

## بحث

این مطالعه به مقایسه مقاومت به شکست دندان‌های ترمیم شده با ۳ سیستم مختلف پست پرداخته است. کمترین میزان مقاومت به شکست در گروه پست‌های تیتانیوم مشاهده گردید و بین گروه‌های گلاس فایبر و سرامیکی به لحاظ مقاومت به شکست هیچ اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. همچنین بیشترین درصد شکستگی‌های نامطلوب در گروه تیتانیوم قرار داشت و نیز درصد شکستگی نامطلوب در گروه سرامیک بیشتر از گروه گلاس فایبر بود. پست و کوره‌های ریختگی و پیش ساخته فلزی به طور معمول مورد مصرف بوده، دارای مزایا و معایب خاصی می‌باشند. فلزات اصولاً به دلیل ضریب الاستیسیته بالایی که نسبت به عاج دارند، باعث پخش ناهمگن نیرو در سطح ریشه می‌شوند، به طوری که درصد شکست ترمیم دندان با این نوع پست‌ها بیشتر است (۳).

پست‌های گلاس فایبر به دلیل ضریب الاستیسیته مشابه عاج و ترکیب هموزنی که با کوره‌های کامپوزیتی و سیمان‌های رزینی تشکیل می‌دهند نیروها را به صورت یکنواخت‌تر در سطح ریشه پخش می‌کنند (۴). هر چند عامل اصلی در مقاومت دندان‌های درمان ریشه شده در برابر شکستگی، میزان نسج باقیمانده دندان است که هر چه بیشتر باشد مقاومت دندان نیز بالاتر است (۹).

در این تحقیق نمونه‌های گروه ۳ (پست‌های تیتانیوم) کمترین میانگین مقاومت به شکست را از خود نشان دادند. همچنین بیشترین میزان شکستگی‌های نامطلوب در این گروه قرار داشت. Engelmann و Sorensen (۱۹۹۰) و Sorenson و Martinoff (۱۹۸۴) و Caputo و Trabert (۱۹۸۶) و مطالعات دیگر نشان دادند که طرح سطح پست و عملکرد وج مانند این نوع پست‌ها سبب افزایش تمرکز استرس در نوک اپیکالی پست شده و منتج به شکستگی نامطلوب ریشه می‌گردد (۱۲-۱۰). پست‌های فلزی استفاده شده در این تحقیق نیز از این امر مستثنی نیستند. مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۲ توسط Gulmez و Akkayan صورت گرفت تایید

## نتیجه‌گیری

توجه به بالاتر بودن شکست‌های نامطلوب در پست‌های سرامیکی و عدم قابلیت تعویض پست هنگام شکست یا نیاز به درمان مجدد ریشه، استفاده از پست‌های گلاس فایبر ارجحیت دارد.

یافته‌های مطالعه انجام شده نشان دادند که سیستم پست تیتانیوم کمترین نیروی مقاومت به شکست و بیشترین درصد شکستگی نامطلوب (شکستگی ریشه) را داراست. گروه گلاس فایبر دارای شکستگی‌های مطلوب (قابلیت تعویض پست وجود دارد) و گروه پست‌های سرامیکی و تیتانیوم دارای شکستگی‌های نامطلوب هستند و استفاده از پست‌های گلاس فایبر و سرامیکی بر تیتانیوم ارجحیت دارد. گر چه اختلاف معنی‌داری بین پست‌های گلاس فایبر و سرامیکی از لحاظ مقاومت به شکست وجود ندارد ولی با

## تشکر و قدردانی

محققین بر خود لازم می‌دانند از شرکت Ivoclar-vivadent در تهران بواسطه در اختیار گذاشتن مواد مورد نیاز برای این تحقیق تشکر و قدردانی نمایند.

## References

1. Joseph P, Fren JR: Guideline for using posts in the restoration of endodontically treated teeth. *Gen Dent* 1998;23: 154-158.
2. Purton DG, Love RM: Rigidity and retention of carbon versus stainless steel root canal posts. *Int Endodont J* 1996; 29:262-265.
3. Flening I, Knud B: Intermittent loading of teeth restored using prefabricated carbon fiber posts. *J Prosthet Dent* 1996;9:131-136.
4. Christoph G, Ragut : Fracture resistance and primary failure mode of endodontically treated teeth restored with a carbon fiber-reinforced resin post system. *Int J Prosthodont* 2001;14:141-145.
5. Deen YP, Yeanson BG, Sarkar N: In-vitro evaluation of a carbon fiber post. *J Endodont* 1998;24:807-810.
6. Mannoci F, Ferrari M, Watson TF: Intermittent loading of teeth restored using quartz fiber, carbon fiber and zirconium dioxide ceramic root canal posts. *J Adh Dent* 1999;1:153-158.
7. Cormier C, Burns D, Moon P: In vitro comparison of the fracture resistance and failure mode of fiber, ceramic and conventional post system at various stages of restoration. *J Prosthodont* 2001;10:26-36.
8. Akkayan B, Gulmez T: Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent* 2002;87:431-437.
9. Maccari P, Ewerton N, Mauro F: Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with three different prefabricated esthetic posts. *J Esthet Restor Dent* 2003;15:25-31.
10. Sorensen JA, Engleman MJ: Effect of post adaptation on fracture resistance of endodontically treated. *J Prosthet Dent* 1990;64:419-424.
11. Sorensen JA, Martinoff JT: Clinically significant factors in dowel design. *J Prosthet Dent* 1984;52:28-35.
12. Caputo AA, Trabert KC: Retention and stress distribution of tapered and endodontic posts. *J Prosthet Dent* 1986; 55:540-546.
13. Asmussen E, Peutzfeldt A, Heitman T: Stiffness, elastic limit and strength of newer types of endodontic posts. *J Dent* 1990;27:275-278.
14. Libman WY, Nicolls JI: Load fatigue of teeth restored with cast posts and cores and complete crown. *Int Prosthodont* 1995;8:155-161.
15. Guzy GE, Nicholls YI: In vitro comparison of intact endodontically treated roots. *Oral Sur Med Oral Pathol* 1992; 73:99-102.