(مقاله‌ی پژوهشی)

بررسی آزمایشگاهی مقاومت به شکست عمودی در دندان‌های ترمیم شده با چهار نوع سیستم پست و کور

اسدالله احمدزاده[۱]، نجمه موسوی[۲*]، فرنوش گل محمدی[۲]، عمار نشاطی[۲]، فاطمه دباغ تبریز[۳]، اتابک عسگری[۴]

۱- استادیار گروه پروتز های دهان وفک و صورت.
۲- دستیار تخصصی پروتزهای دهان و فک و صورت.
۳- دستیار تخصصی ترمیمی وزیبائی.
۴-دندانپزشک.

۱و ۲- استادیار پروتز های دهان و فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، ایران.
۳-دستیار تخصصی ترمیمی وزیبائی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، ایران.

* نویسنده‌ی مسؤول:
نجمه موسوی؛ گروه پروتز های دهان و فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، ایران.
تلفن: ۰۰۹۸۹۱۲۵۲۱۰۵۵۷
Email: musavi.n9063@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: دندان‌های اندو شده با تخریب شدید تاج دندان با انواع پست مورد بازسازی قرار می‌گیرند. انتخاب مناسب بر روی طول عمر ترمیم نهایی تأثیر دارد. هدف از این مطالعه بررسی مقاومت به شکست دندان‌های اندو شده ای است که با استفاده از یک پست پیشنهادی و سه پست متداول بازسازی شده‌اند.

روش بررسی: ۴۰ دندان پرمولر اندو شده از ۱ میلیمتر کرونالی CEJ قطع شدند. دندان‌ها بطور تصادفی در چهار گروه تقسیم شدند: ۱) پست و کور ریختگی، ۲) پست فایبرگلاس و کور کامپوزیتی، ۳) پست استنلس استیل پیشنهادی و کور کامپوزیتی و ۴) پست تیتانیوم و کور کامپوزیتی. در تمام گروه‌ها از سمان رزینی پاناویا استفاده گردید. هر نمونه در بلوک رزین آکریلیک مانت شده و در یک دستگاه universal testing با سرعت ۰/۵ mm/min بطور عمودی تحت نیرو قرار گرفت تا دچار شکست گردد. داده‌ها ثبت و با استفاده از آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون Tukey مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: مقاومت به شکست در دندان‌های ترمیم شده با پست و کور ریختگی (۱۶۲ نیوتن) نسبت به سه روش دیگر بطور معنی‌دار بالاتر بود($P<۰/۰۰۱$). مقاومت به شکست گروه فایبرگلاس (۱۳۳ نیوتن) بیش از گروه پست استنلس استیل و تیتانیوم بود ($P<۰/۰۰۱$). تفاوت مقاومت به شکست بین گروه پست استنلس استیل (۱۰۲ نیوتن) و گروه تیتانیوم (۹۰ نیوتن) معنی‌دار نبود ($P =۰/۲۸$).

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد مقاومت به شکست پرمولرهای اندو شده که با پست ریختگی و فایبرگلاس بازسازی شده‌اند در مقایسه با پست استنلس استیل و تیتانیوم بیشتر می‌باشد.

کلید واژگان: مقاومت به شکست، پست و کور، دندان‌های اندو شده.

دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۸/۶ دریافت مقاله‌ی اصلاح‌شده: ۱۳۹۱/۱۲/۲۶ اعلام قبولی: ۱۳۹۲/۶/۲۳

مقدمه

بازسازی دندان‌های غیر زنده یکی از چالش های عمده دندانپزشکی است زیرا به اطلاعات گسترده‌ای در زمینه درمان‌های اندودنتیکس، پریودنتیکس و ترمیمی نیاز دارد. بعلاوه مفاهیم کلینیکی در بازسازی دندان‌های غیر زنده، غالباً بر اصول تجربی پایه‌گذاری شده‌اند و در این زمینه اطلاعات علمی اندکی وجود دارد که انجام چنین درمان‌هایی را پیچیده‌تر می‌سازد. از سه گروه درمان نامبرده، درمان ترمیمی جهت «دندان‌های درمان ریشه شده» اهمیت وافری را دارد. درمان ترمیمی رایج شامل بازسازی تاج دندان، قرار دادن پست، کور و روکش نهایی خواهد بود۱.

برای ترمیم دندان‌های معالجه ریشه شده، در ابتدا باید به دقت بررسی شود که آیا واقعاً برای ترمیم نیاز به پست می‌باشد یا خیر، زیرا قرار دادن پست منجر به از دست رفتن بیشتر ساختمان دندان می‌شود و تحت شرایط مشخص دندان‌های بدون پست و کور نسبت به دندان‌های دارای پست و کور از استحکام بالاتری برخوردارند۲. برخی مطالعات حاکی از آنند که دندان‌های درمان ریشه شده با پست تقویت نمی‌شوند۳،۴. حتی بعضی مطالعات بیان می‌کنند که دندان‌های درمان ریشه شده با حداقل ساختمان از دست رفته بیشتر از دندان‌های بازسازی شده با پست و کور در مقابل شکستگی مقاومت نشان می‌دهند۵،۶. امروزه توصیه می‌شود وقتی ساختمان باقی مانده کافیست بهتر است که گیر ترمیم از اتاقک پالپ تامین شود ولی اگر ساختمان از دست رفته زیاد است استفاده از پست جهت گیر قسمت تاجی ترمیم گریز ناپذیر است۵. دندان‌های درمان ریشه شده که ساختمان تاجی آنها به میزان قابل توجهی از دست رفته است و برای فراهم نمودن گیر روکش نهایی کافی نباشد، به ترمیم‌های پست و کور نیاز دارند۷.

به منظور جایگزینی ساختار از دست رفته دندان و فراهم نمودن گیر و مقاومت ترمیم نهایی، استفاده از پست و کور شیوه پذیرفته شده‌ای محسوب می‌گردد. بدین منظور از مواد متعددی در ساخت پست استفاده می‌شود. آلیاژهای ریختگی، پست‌های پیش ساخته فلزی مانند استنلس استیل و تیتانیوم، پست‌های کامپوزیتی تقویت شده با فایبرها از انواع پست‌های رایج محسوب می‌شوند و در حال حاضر به طور روتین از این پست‌ها استفاده می شود۸، هر کدام از این انواع پست مزایا و معایبی دارند مثلا به طور خلاصه پست و کور ریختگی استحکام بالا و تطابق بهتر نسبت به پست های پیش ساخته دارند و برای کانال های بیضوی و فلیر توصیه می شود اما روش کار پیچیده و وقت‌گیر است، پست‌های پیش ساخته استنلس استیل و تیتانیومی برای کانال های گرد کوچم توصیه می شوند اما احتمال خوردگی استنلس استیل وجود دارد۹ وپست های کامپوزیتی تقویت شده با فایبر باند به عاج دارند و زیبا هستند اما عملکرد کلینیکی آنها نامشخص است و برای دندان های تحت نیروی لترال توصیه نمی شود۱۰،۱۱.

برای کارآیی موفق درمان‌های متکی به پست و کور، ماده پست باید از خواص فیزیکی مناسب برخوردار باشد. از جمله باید دارای استحکام و ضریب الاستیسیتهٔ مطلوبی باشد زیرا این دو عامل در حفظ استحکام و مقاومت دندان در برابر شکستگی اهمیت زیادی دارند۱۲ اختلاف ضریب الاستیسیته ماده پست نسبت به عاج دندان از نظر الاستیک مدول منشاء بروز استرس در ساختار دندان می‌باشد ۱۳ استفاده از یک سیستم پست با ضریب الاستیسیته مشابه به عاج دندان، از نظر مکانیکی یک واحد همگن را فراهم می‌آورد که در نتیجه از عملکرد بیومکانیکی مطلوب‌تری برخوردار می‌باشد۱۴. طرح پست نیز به عنوان یک عامل مهم در توزیع استرس مطرح می‌باشد۱۵. بطوری که برخی مطالعات تأثیر طرح پست را بر روی توزیع استرس نشان داده‌اند۱۶،۱۷.

عدم موفقیت دندان‌های بازسازی شده با پست بدلیل شکست پست، لقی پست و یا شکست دندان ایجاد

می‌گردد. با معرفی کامپوزیت‌های تقویت شده با فایبر، جدا شدن ماده کور از پست به عنوان دلیل دیگر شکست مطرح می‌باشد.برای جلوگیری از شکست پست، انتخاب پست‌های با استحکام خمشی بالا کمک کننده است. برای رفع مشکل لقی پست عوامل زیادی از جمله طول، قطر و طرح پست، نوع سمان و کیفیت آن چگونگی آماده سازی کانال و نیز محل دندان در قوس فکی باید مورد ارزیابی قرار گیرد. احتمال شکست دندان نیز می‌تواند از طریق حفظ ساختمان دندان، انتخاب پست با طرح مناسب و الاستیسیته مشابه عاج کاهش داده شود۱۸.

با توجه به شیوع بالای شکستگی دندان در ترمیم‌های متکی به پست، بر آن شدیم تا مقاومت به شکست عمودی دردندان‌هایی است که با چهار نوع سیستم پست و کور بازسازی شده‌اند، را بررسی نماییم.

روش بررسی

در این مطالعه آزمایشگاهی تعداد ۴۰ ۱۹دندان پرمولر پایین (تک ریشه و تک کاناله۱۹) با طول ریشه یکسان که اخیراً از دهان خارج شده بودند، مورد استفاده قرار گرفت. به منظور اطمینان از تک کاناله بودن دندان‌ها، از رادیوگرافی استفاده شد و جهت مشاهده وضعیت ریشه‌ها و اطمینان از عدم ترک و شکستگی، دندان‌ها توسط میکروسکوپ چشمی نوری مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه‌ها با محلول فرمالین ۱۰٪ ضد عفونی شده و حداقل یک ماه در دمای ۴ درجه سانتیگراد در آب یونیزه نگهداری شدند.

حفره دسترسی جهت انجام درمان اندودنتیک به روش استاندارد تهیه شد. طول کارکرد (WL) توسط فایل شماره ۱۰ بدین صورت که فایل تا جاییکه از آپکس قابل مشاده باشد وارد کانال شده، سپس ۰/۵ میلی متر از طول فایل کاسته شد و دندان ها تا فایل ۵۰ به روش step back فایلینگ شده و با استفاده از گوتاپرکا و سیلر(AH26) به روش تراکم جانبی آبچوره (obdurate) شدند. پس از درمان ریشه، تاج دندان توسط فرز شولدر الماسی که با هندپیس با دور بالا و آب و هوای زیاد از جهت Full veneer crownآماده شد. فینیش لاین (FL) بر روی CEJبه پهنای ۱ میلی متر قرار داده شد. سپس تاج دندان در فاصله ۱ میلیمتر به CEJ قطع گردید.

دندان‌ها بطور تصادفی به ۴ گروه ۱۰ تایی تقسیم شدند. کانال هر دندان پله پله تا قطر یک میلیمتر توسط دریل‌های مخصوص هر سیستم طبق دستور کارخانه سازنده آماده‌سازی شدند، آماده سازی فضای پست ۵ میلیمتر کرونالی‌تر از آپکس ریشه‌ها انجام شد. در تمام گروه‌ها برای چسباندن پست از سمان رزینی پاناویا (ساخت کورارای ژاپن) طبق دستور کارخانه استفاده گردید.

گروه ۱- پست و کور ریختگی : هر دندان توسط یک پست و کور ریختگی بازسازی شد. این پست و کورها به روش مستقیم با استفاده از پست‌های پلاستیکی پیش ساخته موجود در بازار به نـام pin-jet و آکریل pattern-resin(GC America) فرم داده شدند. سپس سیلندر گذاری و با آلیاژ نیکل کروم(Supercast) ریخته شدند. فرآیند refining-finishing-air abrasion بر روی پست و کورهای ساخته شده توسط ذرات آلومینیوم اکسید با قطر ۵۰ میکرون انجام شد.

گروه ۲- پست تیتانیومی و کور کامپوزیتی: دندان‌ها با پست‌های از پیش ساخته شده تیتانیومی (ساخت شرکت دنس پلی سوئیس) به قطر یک میلیمتر ترمیم شدند. در این روش برای آماده سازی کانال از دریل‌های مخصوص این سیستم طبق دستور کارخانه سازنده استفاده گردید. پس از چسباندن پست، کور کامپوزیتی photo core (ساخت کورارای ژاپن) روی پست ساخته شد.

گروه ۳-پست فایبرگلاس و کور کامپوزیتی: پس از آماده سازی کانال توسط دریل‌های مخصوص (شماره ۲) این سیستم، از پست‌های فایبرگلاس به قطر یک میلیمتر

استفاده گردید. پس از سمان کردن پست‌ها، کور کامپوزیتی با photo core روی آن ساخته شد.

گروه ۴-پست روت وایر رزوه دار شده و کور کامپوزیتی (روش پیشنهادی): در این گروه کانال دندان‌ها توسط پیزوی ۲ آماده شده و سیم ارتودنسی (روت وایر) stainless steel با قطر یک میلیمتر که توسط مجری طرح برای اولین بار مطرح شده است توسط دستگاه حدیده (Die machine)دستی ساخت کشور لهستان با قطر ۰/۲ میلیمتر رزوه‌دار شده و با سمان پاناویا نصب گردید و کور کامپوزیتی با photo core روی آن ساخته شد.

در گروه‌هایی که کور کامپوزیتی بکار برده شد، جهت ساخت کور کامپوزیتی از روکش‌های موقت آلومینیومی استفاده شد، تا اندازه تمام کورها یکسان باشد. در این گروه‌ها عاج دندان‌ها با اسید فسفوریک(H3PO4) ۳۷٪ اچ شدند.

پس از بازسازی دندان‌ها با پست و کور، نمونه‌های بازسازی شده با یک لایه موم پوشانده شده و در بلوک‌های رزین آکریلیک مانت شدند. با شروع پلیمریزاسیون رزین آکریلیک دندان‌ها خارج شده، موم آنها زدوده شد. ماده قالبگیری پلی وینیل سیلوکسان به داخل بلوک آکریلی در محل ساکت قبلی تزریق شده و دندان مجدداً در محل قبلی مستقر گردید و اجازه داده شد ماده قالبگیری اضافه خارج گردد و با سوند تا ۲ میلیمتر پایین‌تر از خط CEJ پاکسازی گردید.

نمونه‌ها با استفاده از دستگاه universal testing machine (Instron) آزمایش شدند. برای اطمینان از اعمال نیرو توسط پیستون دستگاه در جهت مشخص، دندان‌ها با زاویه قائمه درون گچ مانت شدند. دستگاه بر روی سرعت ۰/۵ mm/min با یک ظرفیت ۱۰۰ کیلوگرمی تنظیم شده و نیروی آزمایشی بطور عمود از دستگاه به مرکز دندان‌ها بر روی کورها وارد گردید. مقاومت به شکست برابر با آستانه نیرویی در نظر گرفته شد که موجب شکستگی دندان یا ترمیم پست و کور گردید. میزان نیرو که در دستگاه بر حسب کیلوگرم نشان داده می‌شود، به نیوتن تبدیل و ثبت گردید.

داده‌های بدست آمده با استفاده از برنامه SPSS تجزیه و تحلیل شد. برای مقایسه متوسط مقاومت در چهار گروه از آنالیز واریانس یکطرفه (one-way ANOVA) استفاده گردید و مقایسه دو بدویی گروه‌ها با کاربرد آزمون Tukey انجام شد

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار مقاومت به شکست دندان‌های ترمیم شده با چهار نوع سیستم پست و کور در جدول ۱ نشان داده شده است. مقایسه میانگین مقاومت به شکست با کاربرد آنالیز واریانس یکطرفه(one-way NOVA) نشان داد اختلاف معنی‌دار آماری بین چهار روش ترمیمی وجود دارد(P=۰/۰۰۰۱). مقایسات دو بدویی روش‌های ترمیمی در جدول ۲ آورده شده است. با استفاده از آزمون tukey مشخص گردید که مقاومت به شکست در روش ترمیمی ریختگی نسبت به سه روش دیگر بطور معنی‌دار بالاتر می‌باشد (P=۰/۰۰۱). همچنین مقاومت به شکست گروه فایبرگلاس بیش از گروه‌های استنلس استیل و تیتانیوم بود (P=۰/۰۰۱). اما بین دو گروه استنلس استیل و تیتانیوم از نظر مقاومت به شکست دندان اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۲۸).

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار مقاومت به شکست (نیوتن) در دندان‌های ترمیم شده با چهار نوع سیستم پست و کور

گروه‌های مطالعه	تعداد	mean±SD	*P
تیتانیوم	۱۰	۹۰ ± ۱۷	P = ۰/۰۰۱
استنلس استیل	۱۰	۱۰۲ ± ۱۲	
فایبرگلاس	۱۰	۱۳۳ ± ۱۶	
ریختگی	۱۰	۱۶۲ ± ۳۱	

*one-way ANOVA

جدول ۲: مقایسه دو بدویی مقاومت به شکست در دندان‌های ترمیم شده با چهار نوع سیستم پست و کور

گروه‌های مقایسه	اختلاف میانگین	*P
ریختگی * فایبر گلاس	۲۸/۵	P=۰/۰۰۱
ریختگی * استنلس استیل	۵۹/۹	P=۰/۰۰۱
ریختگی * تیتانیوم	۷۱/۹	P=۰/۰۰۱
فایبر گلاس * استنلس استیل	۳۱/۴	P=۰/۰۰۱
فایبر گلاس * تیتانیوم	۴۳/۴	P=۰/۰۰۱
استنلس استیل * تیتانیوم	۱۲	P=۰/۲۸

* Tukey Test

بحث

یکی از علل مهم عدم موفقیت درمان دندان‌های درمان ریشه شده درمان ترمیمی نامطلوب می‌باشد. تعیین موفقیت ترمیم‌های متکی به پست بسیار دشوار می‌باشد زیرا در این امر متغیرهای فراوانی دخالت دارند. مشکل واقعی در ترمیم دندان‌های درمان ریشه شده زمانی پدیدار می‌گردد که ساختار تاجی باقی مانده اندک باشد. در این شرایط علاوه بر تأمین گیر پست و کور، باید به استحکام ترمیم نیز توجه نمود. بیشتر شکست‌ها به عوامل درمان ترمیمی نسبت داده شده است. از جمله شکست درمان ممکن است در نتیجه شکستگی ریشه ایجاد شود ۱۳. مقاومت به شکست رابطه مستقیمی با ضخامت باقی مانده دندان مخصوصاً در بعد باکولنیگوالی دارد ۱۴،۱۵. بر همین اساس گشاد کردن بیش از حد کانال چه در هنگام درمان ریشه چه جهت تهیه فضای پست احتمال شکست ریشه را افزایش می‌دهد ۱۶،۱۷. خواص فیزیکی ماده پست نیز عامل دیگری است که بر مقاومت به شکست تأثیر دارد ۴.

در مطالعه حاضر مقاومت به شکست سه نوع پست رایج و یک نوع پست پیشنهادی تهیه شده از وایرهای استنلس استیل ارتودنسی مورد مقایسه قرار گرفت. برای یکسان بودن شرایط در چهار گروه، دندان‌هایی با طول حدالامکان برابر انتخاب شدند. همچنین طول و قطر پست‌ها در همه گروه‌ها یکسان در نظر گرفته شد. برای نصب پست‌ها در فضای پست از یک سمان (پاناویا) استفاده گردید و ساخت کور به روش مشابه و با ماده یکسان انجام شد.

طبق نتایج مطالعه حاضر، مقاومت به شکست در ترمیم‌های پست و کور ریختگی نسبت به گروه ترمیم با پست تیتانیوم و کور کامپوزیتی بطور قابل توجهی بیشتر

بود. این یافته در موافقت با نتایج مطالعات انجام شده توسط Hayashi و Sendhilnathan می‌باشد که مقاومت به شکست را در دندان‌های ترمیم شده با پست و کور ریختگی بیش از گروه‌های ترمیم با پست‌های پیش ساخته فلزی از جمله تیتانیوم گزارش کردند۱۸،۲۰ . دلیل مقاومت بیشتر در ترمیم‌های پست و کور ریختگی تطابق بهتر شکل پست با فضای پست در مقایسه با پست‌های پیش ساخته تیتانیوم می‌باشد۲۱.

اما در مطالعات Gu و Nissan نیروی شکست دندان‌های ترمیم شده با پست و کور ریختگی در مقایسه با پست‌های تیتانیوم و فلزی برتری نشان نداد۲۳،۲۲تناقض در این دو گروه مطالعات می‌تواند بدلیل مداخله دو عامل الاستیک مدول و تطابق باشد. پست‌های ریختگی و پست‌های فلزی پیش ساخته هر دو از جنس فلز و دارای الاستیک مدول بالا می‌باشند، بنابراین از نظر توزیع استرس تفاوتی قابل توجهی بین آنها وجود ندارد ۲۴. از این‌رو چنانچه تطابق پست‌ها بخوبی انجام گیرد، می‌توان انتظار داشت که مشابه با یافته‌های Gu و Nissan، مقاومت به شکست ترمیم پست و کور ریختگی نسبت به پست فلزی بالاتر نباشد.

طبق یافته‌های مطالعه حاضر ترمیم‌های پست و کور ریختگی نسبت به گروه ترمیم با پست استنلس استیل ارتودنسی بطور معنی‌دار مقاومت به شکست بالاتری را نشان دادند. احتمالاً این تفاوت نیز مربوط به تطابق بهتر پست‌های ریختگی باشد. بعلاوه، رزوه‌دار نمودن پست‌های استنلس استیل گرچه می‌تواند موجب افزایش گیر گردد، اما این عمل می‌تواند در عین حال با افزایش استرس، موجب کاهش نیروی شکستگی گردد.

مقاومت به شکست در ترمیم‌های پست و کور ریختگی نسبت به گروه ترمیم با پست فایبر بیشتر بود. در تأیید این یافته مطالعات مشابه‌ای وجود دارد۲۶،۱۹،۲۵،۱۸. گرچه پست‌های فایبر نسبت به انواع فلزی دارای مقاومت به شکست پایین‌تری می‌باشند اما همین مقدار برای کاربردهای کلینیکی کفایت می‌کند. بعلاوه مقاومت کمتر مطلوب‌تر است زیرا در صورت اعمال نیروهای مخرب، شکستگی به احتمال بیشتر در سطح تماس بین پست و کور یا خود پست بوقوع می‌پیوندد و بدین ترتیب از شکستگی ریشه جلوگیری می‌شود۲۷. در یک ترمیم پست فایبر حداقل دو سطح تماس وجود دارد: سطح تماس بین پست و سمان و سطح تماس بین سمان و عاج. وقتی مواد دو سوی سطح تماس دارای خواص مکانیکی متفاوتی باشند با اعمال بار بر سیستم، استرس‌های شدیدی روی سطح تماس متمرکز می‌گردد و هر قدر تفاوت بین دو ماده بیشتر باشد تمرکز استرس می‌تواند با آسیب‌های بیشتری همراه باشد. در ترمیم‌های فایبر بیشترین تفاوت بین پست و سمان وجود دارد. بنابراین بدیهی است که شکست گیر با احتمال بالاتر در سطح تماس بین پست و سمان اتفاق بیفتد. مشاهدات کلینیکی این مطلب را تأیید می‌کنند۲۸. بعلاوه، Yang و Giovani طبق مقایسه این دو پست نشان دادند که پست‌های فایبر می‌توانند جایگزین مناسبی برای پست‌های ریختگی باشند۲۹،۳۰ . مزیت دیگر پست‌های همرنگ دندان اینست که می‌توانند خواسته بیماران را از جهت زیبایی، به خصوص در دندان‌های قدامی برآورده نمایند. پست و کورهای همرنگ دندان به لحاظ هماهنگی با رنگ طبیعی دندان‌ها امکان کاربرد روکش‌های مقاوم پرسلن را در این موارد فراهم آورده‌اند. همچنین ایجاد باند مناسب از دیگر امتیازات این سیستم‌هاست. لذا شناخت خصوصیات فیزیکی و کاربرد صحیح کلینیکی آن‌ها زمینه انجام یک رستوریشن موفقیت آمیز با این مواد را مهیا می‌سازد۳۱.

مطالعه حاضر نشان داد نیروی لازم جهت ایجاد شکستگی در ترمیم‌های پست فایبر نسبت به گروه ترمیم با پست تیتانیوم بالاتر است. نتایج مطالعات دیگر این یافته را تأیید کرده‌اند ۳۵-۳۲. Kivanç ضمن گزارش نتایج مشابه، توضیح داد این تفاوت احتمالاً مربوط به بالاتر بودن

الاستیک مدول تیتانیوم نسبت به عاج دندان و استحکام باند ناکافی بین فلز و سمان می‌باشد۳۶ حال آنکه فایبر پست از نظر الاستیک مدول با دندان مشابهت بیشتری دارد ۳۷.پست‌های فایبر می‌توانند استرس را بطور یکنواخت‌تری در دندان توزیع کنند. عامل دیگر، باند فایبر پست به دیواره کانال می‌باشد. زیرا انتقال نیرو از پست به دندان بستگی به باندینگ بین آنها دارد. نشان داده شده است که پست‌های با قابلیت باندینگ به عاج موجب افزایش استحکام دندان ترمیم شده می‌شوند۳۸،۳۹،۴۰ Silva و Barjau-Escribano نیز با ارزیابی توزیع استرس دریافتند توزیع استرس در پست‌های فایبرگلاس نسبت به پست تیتانیوم بطور یکنواخت‌تری انجام می‌گیرد۴۱،۴۲.

یافته‌های این مطالعه حاکی از بالاتر بودن مقاومت به شکست ترمیم‌های پست فایبر نسبت به گروه ترمیم با پست استنلس استیل ارتودنسی می‌باشد. در مغایرت با این نتیجه McLaren مشاهده نمود پست‌های استنلس استیل نسبت به پست فایبر مقاومت بیشتری را فراهم می‌آورند۴۳ البته در مطالعه حاضر پست‌های استنلس استیل دارای رزوه بودند که می‌تواند موجب کاهش قابل توجه استحکام دندان گردد.

مقاومت به شکست در ترمیم‌های پست استنلس استیل ارتودنسی نسبت به گروه ترمیم با پست تیتانیوم تفاوت معنی‌دار نداشته و در هر دو نسبت به سایر گروه‌ها بطور قابل توجهی کمتر بود. به عنوان یکی از معایب عمده پست‌های فلزی که موجب کاهش مقاومت می‌گردد، عدم توزیع یکنواخت استرس در ریشه دندان قابل ذکر می‌باشد ۴۴. بعلاوه در دو گروه پست ریختگی و پست فایبر، کورها از نظر خواص فیزیکی مشابه با پست‌ها بودند که موجب ساختار همگنی می‌شود، اما در دو گروه استنلس استیل و تیتانیوم، پست‌ها جنس متفاوتی نسبت به ماده کور داشتند که می‌تواند منجر به توزیع نابرابر استرس در طول ترمیم و در نتیجه کاهش مقاومت گردد.

ترمیم‌های پست و کور ریختگی نسبتاً وقت‌گیر و جهت ساخت نیازمند مراحل آزمایشگاهی می‌باشند که این موضوع موجب جلسات درمانی بیشتر و افزایش هزینه در این نوع سیستم می‌گردد. پست‌های پیش ساخته بر خلاف پست‌های ریختگی به مرحله ساخت در آزمایشگاه نیاز ندارند و انجام ترمیم در یک جلسه قابل اجراست. از این‌رو از نظر تکنیکی آسان‌تر می‌باشند و هزینه این نوع درمان کمتر است۸.

در مطالعه حاضر نیز با وجود آنکه در استفاده از پست‌های ریختگی بیشترین مقاومت بدست آمد اما از نظر هزینه گروه پست ریختگی بالاترین قیمت را بخود اختصاص داد. از نظر هزینه در مراحل بعدی گروه فایبر گلاس و تیتانیوم بوده و کمترین قیمت مربوط به گروه استنلس استیل بود. از آنجایی که در گروه پست استنلس استیل کمترین هزینه صرف شد و مقاومتی مشابه با گروه پست تیتانیوم مشاهده گردید، می‌توان پس از انجام مطالعات تکمیلی این روش پیشنهادی را بعنوان جایگزین ترمیم با پست تیتانیوم معرفی نمود.

در مطالعه حاضر برای ترمیم‌های پست و کور، روکش نهایی تهیه نگردید. همچنین جهت شبیه‌سازی شرایط کلینیکی ترموسایکلینگ یا بارگذاری متناوب (load cycling) انجام نشد.این دو مورد به عنوان محدودیت‌های مطالعه حاضر قابل ذکر است.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد مقاومت به شکست دندان‌های پرمولر بازسازی شده با پست‌های ریختگی در مقایسه با پست‌های فایبرگلاس، استنلس استیل و تیتانیوم بطور قابل توجهی بالاتر می‌باشد و مقاومت به شکست دندان‌های پرمولر بازسازی شده با پست فایبرگلاس نسبت به پست‌های استنلس استیل و تیتانیوم بطور معنی‌دار بیشتر است. دندان‌های ترمیم شده با پست‌های استنلس استیل و تیتانیوم از نظر مقاومت به شکست متفاوت از یکدیگر نمی‌باشند.

منابع

1-Toksavul S, Zor M, Toman M, Güngör MA, Nergiz I, Artunc C. Analysis of dentinal sress distribution of maxillary central incisors subjected to various post-and-core applications. Oper Dent 2006;31(1):89-96.

2-Samimi P, Fathpour K. Adhesion in dentistry. Esfahan: Mani Pub.; 2002. P. 245-59.

3-Hunt PR, Gogarnoiu D. Evoluation of post and core systems. J Esthet Dent 1996;8(2):74-83.

4-Robbins JW. Restoration of the endodontically treated tooth. Dent Clin North Am 2002;46(2):367-84.

5-Eskitascioglu G, Belli S, Kalkan M. Evaluation of two post core systems using two different methods (fracture strength test and a finite elemental stress analysis. J Endod 2002;28(9):629-33.

6-Ukon S, Moroi H, Okimoto K, Fujita M, Ishikava M, Terada Y, et al. Influence of different elastic moduli of dowel and core on stress distribution on root. Dent Mater J 2000;19(1):50-64.

7-Sorensen JA, Martinoff JT. Clinically significant factors in dowel design. J Prosthet Dent 1984;52(1):28-35.

8-Chan FW, Harcourt JK, Brockhurst PJ. The effect of post adaptation in the root canal on retention of posts cemented with various cements. Aust Dent J 1993;38(1):39-45.

9-Tang W, Wu Y, Smales RJ. Identifying and reducing risks for potential fractures in endodontically treated teeth. J Endod 2010;36(4):609-17.

10-Hatta M, Shinya A, Vallittu PK, Shinya A, Lassila LV. High volume individual fiber post versus low volume fiber post: the fracture load of the restored tooth. J Dent 2011;39(1):65-71.

11-Fragou T, Dimttrios T, Eleana K. The effect of ferrule on the fracture mode of the endodontically treated canines restored with fiber posts and metal ceramic or all ceramic crowns. J Dent 2012;40:276-85.

12-Ersöz E. Evaluation of stresses caused by dentin pin with finite elements stress analysis method. J Oral Rehabil 2000;27(9):769-73.

13-Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS. Fundamentals of operative dentistry. 2nd ed. Chicago: Quintessence Pub.; 2001. P. 519-36.

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

15-Qualtrough AJ, Mannocci F. Tooth-colored post systems: a review. Oper Dent 2003;28(1):86-91.

16-Stockton LW. Factors affecting retention of post systems: a literature review. J Prosthet Dent 1999;81(4):380-5.

17-Pierrisnard L, Bohin F, Renault P, Barquints M. Corono-radicular reconstruction of pulpless teeth: A mechanical study using finite element analysis. J Prothet Dent 2002; 88: 442-8.

18-Hayashi M, Takahashi Y, Imazato S, Ebisu S. Fracture resistance of pulpless teeth restored with post-cores and crowns. Dent Mater 2006;22(5):477-85.

19-Zicari F, Van Meerbeek B, Scotti R, Naert I. Effect of ferrule and post placement on fracture resistance of endodontically treated teeth after fatigue loading. J Dent2012;41(3):207-15.

20-Sendhilnathan D, Nayar S. The effect of post-core and ferrule on the fracture resistance of endodontically treated maxillary central incisors. Indian J Dent Res 2008;19(1):17-21.

21-Nakamura T, Ohyama T, Waki T, Kinuta S, Wakabayashi K, Mutobe Y, et al. Stress analysis of endodontically treated teedth restored with different types of post material. Dent Mater J 2006;25(1):145-50.

22-Gu XH, Huang JP, Wang XX. [An experimental study on fracture resistance of metal-ceramic crowned incisors with different post-core systems]. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi 2007;42(3):169-72. [In Chinese]

23-Nissan J, Parson A, Barnea E, Shifman A, Assif D. Resistance to fracture of crowned endodontically treated premolars restored with ceramic and metal post systems. Quintessence Int 2007;38(2):e120-3.

24-Sirimai S, Riis DN, Morgano SM. An in vitro study of the fracture resistance and the incidence of vertical root fracture of pulpless teeth restored with six post-and-coresystems. J Prosthet Dent 1999;81(3):262-9.

25-Meng QF, Chen YM, Guang HB, Yip KH, Smales RJ. Effect of a ferrule and increased clinical crown length on the in vitro fracture resistance of premolars restored using two dowel-and-core systems. Oper Dent 2007;32(6):595-601.

26-Qing H, Zhu Z, Chao Y, Zhang W. In vitro evaluation of the fracture resistance of anterior endodontically treated teeth restored with glass fiber and zircon posts. J Prosthet Dent 2007;97(2):93-8.

27-Qualtrough AJ, Chandler NP, Purton DG. A comparison of the retention of tooth-colored posts. Quintessence Int 2003;34(3):199-201.

28-Prisco D, De Santis D, Mollica F, Ambrosio L, Rengo S, Nicolais L. Fiber post adhesion to resin luting cements in the restoration of endodontically-treated teeth. Oper Dent 2003;28(5):515-21.

29-Yang Z, Hou YF, Pan XB. [Fracture resistance and failure modes of endodontically treated human teeth restored with four different post-core systems]. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi 2008;26(6):633-5,9. [In Chinese]

30-Giovani AR, Vansan LP, de Sousa Neto MD, Paulino SM. In vitro fracture resistance of glass-fiber and cast metal posts with different lengths. J Prosthet Dent 2009;101(3):183-8.
31-Zalkind M, Hochman N. Esthetic considerations in restoring endodontically treated teeth with post and cores. J Prosthet Dent 1998;79(6):702-5.
32-Akkayan B, Gülmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. J Prosthet Dent 2002;87(4):431-7.
33-Abdul Salam SN, Banerjee A, Mannocci F, Pilecki P, Watson TF. Cyclic loading of endodontically treated teeth restored with glass fibre and titanium alloy posts: fracture resistance and failure modes. Eur J Prosthodont Restor Dent 2006;14(3):98-104.
34-Hayashi M, Sugeta A, Takahashi Y, Imazato S, Ebisu S. Static and fatigue fracture resistances of pulpless teeth restored with post-cores. Dent Mater 2008;24(9):1178-86.
35-Hajizadeh H, Namazikhah MS, Moghaddas MJ, Ghavamnasiri M, Majidinia S. Effect of posts on the fracture resistance of load-cycled endodontically-treated premolars restored with direct composite resin. J Contemp Dent Pract 2009;10(3):10-7.
36-Kivanç BH, Görgül G. Fracture resistance of teeth restored with different post systems using new-generation adhesives. J Contemp Dent Pract 2008;9(7):33-40.
37-Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 1994;71(6):565-7.
38-Asmussen E, Peutzfeldt A, Heitmann T. Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. J Dent 1999;27(4):275-8.
39-Mendoza DB, Eakle WS, Kahl EA, Ho R. Root reinforcement with a resin-bonded preformed post. J Prosthet Dent 1997;78(1):10-4.
40-Mattos CM, Las Casas EB, Dutra IG, Sousa HA, Guerra SM. Numerical analysis of the biomechanical behaviour of a weakened root after adhesive reconstruction and post–core rehabilitation. J Dent 2012;40(5):423-32.
41-Silva NR, Castro CG, Santos-Filho PC, Silva GR, Campos RE, Soares PV, et al. Influence of different post design and composition on stress distribution in maxillary central incisor: Finite element analysis. Indian J Dent Res 2009;20(2):153-8.
42-Barjau-Escribano A, Sancho-Bru JL, Forner-Navarro L, Rodríguez-Cervantes PJ, Pérez-Gónzález A, Sánchez-Marín FT. Imfluence of prefabricated post material on restoration teeth: fracture strength and stress distribution. Oper Dent 2006;31(1):47-54.
43-McLaren JD, McLaren CI, Yaman P, Bin-Shuwaish MS, Dennison JD, McDonald NJ. The effect of post type and length on the fracture resistance of endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 2009;101(3):174-82.
44-Fredriksson M, Astbäck J, Pamenius M, Arvidson K. A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts. J Prosthet Dent 1998;80(2):151-7.

An *in vitro* study of resistance to vertical fracture in restored teeth of four types of post and core systems

AsadAlah Ahmadzadeh [1], Najmeh Mousavi[2*], Farnoush gol Mohamadi [2], Ammar Neshati[2], Fatemeh Dabaghi [3], Atabak Askari[4]

1-Assistant Professor, Oral and Maxillofacial Prosthodontist.
2-Postgraduate Student , Oral and Maxillofacial Prosthodontist.
3-Postgraduate Student,Operative Dentistry
4-Dentist

1-Departmant Faculty of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
2-Departmant Faculty of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
3-Departmant Faculty of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

[*]*Corresponding Author: Najmeh Mousavi; Departmant Faculty of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.*
Tel:+989125210557
Email:musavi n9063@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: Endodontically treated teeth with extensive loss of coronal structure can be restored with various post systems. Choosing a right type of post will affect the life of the final restoration. The aim of study was to investigate the fracture resistance of endodontically-treated teeth restored using a suggestive and three conventional post systems.

Subjects and Methods: Forty extracted and endodontically treated premolars were decoronated 1 mm coronal to CEJ. the teeth were randomly divided into four restorative groups: Group 1, cast post and core; 2, fiber post and composite core; 3, suggestive stainless steel post and composite core; 4, titanium post and composite core. In all groups, posts were cemented with a resin cement (Panavia F). Each root was embedded in an acrylic resin block and loaded vertically in a universal testing machine at a crosshead speed of 0.5 mm/minute until fracture. The data were recorded and analyzed using one-way ANOVA and Tukey tests.

Results: The teeth restored with cast post and core demonstrated fracture resistance (162 N) significantly higher than other groups ($P<0.001$). The fracture resistance in fiber glass post group (133 N) was significantly higher than that in stainless steel and titanium post groups ($P<0.001$). The difference of fracture resistance between stainless steel post group (102 N) and titanium post group (90 N) was not significant ($P=0.28$).

Conclusion: The results of study indicated that endodontically treated premolars restored with cast or fiber glass post systems are more resistant to fracture compared to stainless steel and titanium posts.

Keywords: Fracture resistance, Post-core, Endodontically-treated teeth.

►*Please cite this paper as:*
Ahmadzadeh AA, Mousavi N, Askari A,gol Mohamadi F, Aypkchy S An in vitro study of resistance to vertical fracture in restored teeth of four types of post and core systems. Jundishapur Sci Med J 2013;12(5):531-540

Received: Oct 27, 2012 **Revised: Mar 16, 2013** **Accepted: Sep 14, 2013**