

# بررسی مقایسه‌ای مقاومت به شکست در دندان‌های درمان ریشه شده با دو نوع پست و کور

دکتر محمود صبوحی<sup>۱</sup>، دکتر سعید نصوحیان<sup>\*</sup>، دکتر عبدالله سعادت<sup>۲</sup>

## چکیده

**مقدمه:** اغلب دندان‌های اندو شده برای داشتن عملکردی در حد قابل قبول، به ترمیم با پست و کور نیاز دارند. ولی انتخاب نوع مناسب پست و کور ممکن است مشکل باشد. این پژوهش با هدف مقایسه مقاومت به شکست بین ترمیم با پست و کور ریختگی و پست فایبرگلاس با کور کامپوزیتی در درمان ریشه شده، انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** در این پژوهش تجربی - آزمایشگاهی، تعداد ۳۰ دندان کانین به طور تصادفی به دو گروه ۱۵ تایی تقسیم و به روش step back درمان ریشه شدند. دندان‌های گروه اول با پست و کور ریختگی و گروه دوم با پست‌های فایبرگلاس با کور کامپوزیتی ترمیم شدند. برای هر دو گروه روکش کامل نیکل- کروم تهیه شد و دندان‌ها در آکريل فوری مانع گردیدند و در دستگاه اینسترون به گونه‌ای قرار داده شدند که نیرویی با زاویه ۴۵ درجه با سرعت ۱ میلی‌متر در دقیقه به سطح پالاتال دندان‌ها وارد شد. میانگین نیروی لازم جهت شکست نمونه‌ها در هر گروه محاسبه شد. اطلاعات به دست آمده به وسیله آزمون t مستقل در سطح اطمینان ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

**یافته‌ها:** میانگین مقاومت به شکست در دندان‌های ترمیم شده با پست ریختگی ۱۰۴۵/۳۴ ± ۱۴۸۹/۲۳ نیوتن و در دندان‌های ترمیم شده با پست فایبرگلاس و کور کامپوزیتی ۶۲۴/۱۲ ± ۱۱۹۵/۹۳ نیوتن بود و بین این دو گروه از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (p value = ۰/۳۵۹). در گروه دندان‌های ترمیم شده با پست فایبرگلاس، شکست اغلب در ناحیه اتصال آن به کور و بروز شکستگی در دندان‌ها کم بود؛ اما در ۸۰ درصد دندان‌های ترمیم شده با پست و کور ریختگی شکستگی در خود دندان‌ها مشاهده گردید.

**نتیجه‌گیری:** هرچند مقاومت به شکست دندان‌ها در دو گروه مورد بررسی در این پژوهش تفاوت معنی‌داری نشان نداد، ولی چون شکستگی دندان‌ها در پست‌های فایبرگلاس بیشتر از محل قابل ترمیم صورت گرفت، انتخاب پست فایبرگلاس در موارد مناسب منطقی به نظر می‌رسد.

**کلید واژه‌ها:** تکنیک پست و کور، پست فایبرگلاس، مقاومت شکست.

\* استادیار، گروه پروتزهای دندانی و مرکز تحقیقات پروفیسور ترابی‌نژاد، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی اصفهان (مؤلف مسؤول)

nosouhian@dnt.mui.ac.ir

۱: استادیار، گروه پروتزهای دندانی و مرکز تحقیقات پروفیسور ترابی‌نژاد، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

۲: دندان‌پزشک

این مقاله در تاریخ ۸۷/۴/۱۰ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۷/۶/۲۴ اصلاح شده و در تاریخ ۸۷/۶/۳۰ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان

۱۳۸۷، ۴(۳)، ۱۵۵ تا ۱۶۱

## مقدمه

ترمیم دندان‌های اندو شده به دلایل مختلف از جمله حفظ ساختمان باقی‌مانده دندان، جلوگیری از ریزش تاجی، داشتن عملکرد و زیبایی مطلوب، امری دشوار می‌باشد. به علت از دست دادن مقادیر زیادی از نسوج دندان در چنین مواردی، ترمیم با مشکل روبه‌رو می‌شود و بافت‌های باقی‌مانده به خصوص در قسمت تاجی، توانایی نگهداری ماده ترمیمی و تحمل فشارهای جویده را ندارند. بیشتر دندان‌های اندو شده برای داشتن عملکردی در حد قابل قبول، به ترمیم با پست و کور نیاز دارند، ولی انتخاب نوع مناسب پست و کور از میان تعداد زیاد آنها ممکن است ابهام‌انگیز و مشکل باشد. پیشرفت مداوم در زمینه دندان‌های اندو شده و ترمیم آنها، طول عمر این گونه دندان‌ها را تحت تأثیر قرار داده است [۱].

گزارش شده است که تعداد زیادی از دندان‌های اندو شده با به کار بردن انواع پست‌ها قابلیت بازدهی اولیه خود را به دست آورده‌اند [۲] که این پست‌ها از نوع پست و کور ریختگی تا نوع پیش ساخته متغیر می‌باشند [۳، ۴]. در ۲۰ سال گذشته، انواع مختلفی از پست‌های پیش ساخته به بازار آمده است. انتخاب نوع و طرح پست امری مهم است چرا که ممکن است بر موفقیت ترمیم دندان‌ها و طولانی‌تر شدن بازدهی آنها، اثر مستقیم داشته باشد [۵]. طول ریشه، آناتومی ریشه، ساختمان تاجی دندان، قطر و جنس پست از عواملی هستند که در انتخاب پست مؤثر می‌باشند. [۶-۹].

دندان‌های که مورد درمان ریشه قرار گرفته‌اند به علت تروما، پوسیدگی، سایش و ... به میزان زیادی نسج و استحکام خود را از دست می‌دهند. در گذشته تصور می‌شد که نسج دندان‌هایی که مورد درمان ریشه قرار می‌گیرند به علت از دست رفتن رطوبت شکننده می‌گردد و به همین دلیل توصیه می‌گردید که به منظور افزایش استحکام داخلی در هر دندان‌ی که مورد درمان ریشه شده قرار می‌گیرد، از پست استفاده شود [۱۰، ۱۱]. اما در حال حاضر پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که با وجود کاهش رطوبت به میزان ۹ درصد در دندان‌هایی که مورد درمان ریشه قرار گرفته‌اند و حتی کاهش مقادیر بیشتر رطوبت در دندان‌های قدامی نسبت به دندان‌های خلفی [۱۲]، خواص مکانیکی عاج این دندان‌ها از لحاظ سختی،

استحکام و محتوای کلاژن Cross linked تفاوت زیادی با عاج دندان زنده ندارد [۱۳، ۱۴] و دندانی که مورد درمان ریشه قرار گرفته با حداقل حذف عاج نسبت به یک دندان زنده شکنندگی بیشتری ندارد [۱۵، ۱۶]. همچنین مشخص گردیده است که دندان‌های سالم قدامی ماگزیلا با یا بدون پست، تفاوتی از نظر مقاومت به شکست نشان نداده‌اند [۱۷، ۱۸]. دندان‌هایی که مورد درمان ریشه قرار گرفته‌اند و تاج سالم و ترمیم نشده دارند، نسبت به شکست مقاوم‌تر از دندان‌های ترمیم شده با پست و کورهای ریختگی طلا و کورهای آمالگام Pin-retained بوده‌اند [۱۹].

به طور کلی در چند سال اخیر پژوهش‌های فراوانی در مورد میزان مقاومت به شکست دندان‌هایی که تحت درمان ریشه قرار گرفته‌اند انجام گردیده است و میزان مقاومت به شکست و الگوی شکست به دنبال کاربرد سیستم‌های مختلف پست و کور و روش‌های ترمیم و بازسازی متفاوت آنها ارزیابی شده است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

Perel و Muroff [۲۰] اظهار نمودند که تنها باید از پست ریختگی استفاده کرد، چرا که استفاده از پست پیش ساخته به این معنی است که به جای این که پست برای انطباق با دندان طراحی گردد، دندان باید برای دریافت پست طراحی شود. آنها اشاره نمودند که با سمان کردن پست‌های پیش ساخته، احتمال وجود نقاط استرس داخلی وجود دارد و این پست‌ها بیش از حد متکی به سمان هستند. Bex و همکاران [۲۱]، مقاومت به شکست و الگوی شکست دندان‌های باز سازی شده با پست و کورهای ریختگی را با سیستم پست کامپوزیت رزین شیمیایی چسبنده به دیواره‌های کانال مقایسه کردند. در پژوهش آنها مقاومت به شکست گروه پست کامپوزیتی به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از پست‌های ریختگی بود؛ با این حال الگوی شکست در گروه پست کامپوزیتی مطلوب‌تر بود و در اکثر نمونه‌های این گروه قبل از بروز شکستگی در ریشه، شکست در حد فاصل پست و کور و یا در کور به تنهایی رخ می‌داد. این در حالی بود که در ۷۵ درصد از نمونه‌های گروه پست و کور ریختگی، دندان‌ها دچار شکستگی عمودی در ریشه شدند. Martínez-Insua و همکاران [۲۲] در پژوهشی مقاومت به شکست پست و کور ریختگی را با پست و کور کربن فایبر مورد

مراحل کار، دندان‌ها در محلول نرمال سالین و در دمای اتاق نگهداری شدند. با استفاده از نور متمرکز دستگاه لایت کیور (Coltolux II, Coltene Brilliant Estheticline, Berlin, Germany)، تمامی دندان‌ها از نظر وجود پوسیدگی، ترک‌های سطحی و عمقی و هر گونه شکستگی در تاج و ریشه مورد ارزیابی قرار گرفتند.

طول ریشه تمامی دندان‌ها از ناحیه اتصال مینا و سمان از سمت لیال اندازه گیری شد. دندان‌هایی در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفتند که طول ریشه آنها در طیف طولی  $1 \pm 25$  میلی‌متر بود و دندان‌های با ریشه کوتاهتر کنار گذاشته شدند. تمام دندان‌ها با تکنیک stepback مورد درمان ریشه قرار گرفتند. قسمت تاجی کلیه دندان‌ها از ۲ میلی‌متر اکولوزالی‌تر از CEJ توسط دیسک به طور کامل قطع گردید. سپس نمونه‌ها به صورت تصادفی به ۲ گروه ۱۵ تایی تقسیم شدند. طول فضای پست در تمامی نمونه‌ها معادل ۱۲ میلی‌متر در نظر گرفته شد که علاوه بر حفظ مقدار کافی گوتاپرکا در انتهای ریشه و عدم تداخل در سیل آپیکالی، نشستگاه مناسبی برای پست نیز فراهم کند [۲۵]. فضای پست ۱۲ میلی‌متری با استفاده از دریل شماره ۳ کیت مخصوص پست فایبر گلاس (Drill 2895 for fibro post, Anthogyr, rue des toris, France) آماده سازی شد. سپس در یکی از دندان‌ها الگوی اکریلیک پست و کور با استفاده از اکریل دورالی (Duralay, Reliance Dental, Worth, USA) با دقت فرم داده شد. سپس سیلندگذاری شد و توسط آلیاژ بیس متال (Super cast Dental alloy, D lubell dental) ریخته شد. پست آماده شده با یک سمان رزینی (Panavia F 2.0, Kurary, Osaka, Japan) روی دندان سمان گردید و سپس توسط دستگاه Easy-Vac روی این پست و کور ریختگی یک پوسته رزینی شفاف نرم تهیه گردید. جهت فرم دادن قسمت کور پست و کورهای اکریلیک و کامپوزیتی از این پوسته رزینی شفاف نرم استفاده شد. بدین ترتیب قسمت کور آماده شده برای دو گروه یکسان سازی شد.

بعد از تکمیل درمان ریشه دندان‌ها، قطع قسمت تاجی نمونه‌ها و آماده سازی فضای پست، آماده سازی دو گروه مورد پژوهش به صورت زیر انجام گرفت.

مقایسه قرار دادند و بیان نمودند که آستانه شکست پست و کور ریختگی بسیار بالا می‌باشد و به طور معمول در اثر نیروی وارده به آن، شکست در دندان اتفاق می‌افتد در حالی که پست و کور کربن فایبر قبل از آن که باعث شکست دندان شود، خود می‌شکند. Sirimai و همکاران [۲۳] نیز مقاومت به شکست و فراوانی شکستگی عمودی در ریشه را در دندان‌های قدامی بدون پالپ با استفاده از ۶ نوع سیستم پست و کور مورد ارزیابی قرار دادند. نکته قابل توجه تفاوت در پژوهش آنان، تفاوت الگوی شکست در نمونه‌ها بود. در گروه پست‌های ریختگی شکستگی عمودی ریشه در ۷۰ درصد موارد ایجاد شد، در حالی که کمترین میزان شکستگی عمودی در گروه بازسازی شده به روش FCL (facial composite laminate) مشاهده شد. Akkayan و همکاران [۲۴] در پژوهشی به بررسی مقاومت به شکست دندان‌هایی که مورد درمان ریشه قرار گرفته بودند و با پست تیتانیوم، کوارتز فایبر، گلاس فایبر و پست زیرکونیومی ترمیم شده بودند پرداختند و بیان نمودند که دندان‌های ترمیم شده با پست کوارتز فایبر، مقاومت به شکست بالاتری نسبت به گروه‌های دیگر دارند. آنان همچنین بیان کردند که شکستگی ایجاد شده در دندان‌های ترمیم شده با پست کوارتز فایبر و گلاس فایبر در اکثر موارد قابل ترمیم بوده است، ولی شکستگی‌های ایجاد شده در دندان‌های ترمیم شده با پست تیتانیومی و زیرکونیومی اغلب قابل ترمیم نیست.

با توجه به ورود پست‌های FRC به بازار ایران و لزوم بررسی خصوصیات فیزیکی این پست‌ها، پژوهش حاضر با هدف مقایسه مقاومت به شکست دندان‌هایی که مورد درمان ریشه قرار گرفته‌اند با پست و کور ریختگی و پست فایبرگلاس با کور کامپوزیتی طراحی گردید.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش تجربی-آزمایشگاهی، ابتدا تعداد ۳۰ عدد دندان کانین که به تازگی کشیده شده و در محلول نرمال سالین نگهداری شده بودند، جهت انجام پژوهش انتخاب شدند. نمونه‌ها قبل از شروع کار به مدت ۲۴ ساعت در محلول ۰/۲ درصد تیمول قرار داده شدند و سپس سطوح آنها از بقایای احتمالی پرپودنشیوم، پلاک دندانی و جرم پاک شد. در ادامه

رسید. سپس یک لایه از موم آماده شده بر روی سطح ریشه تمام نمونه‌های آماده شده تطابق داده شد، به نحوی که از ۱/۵ تا ۲ میلی‌متر زیر CEJ تا انتهای آپکس را به طور کامل می‌پوشاند. مخلوط رزین سلف کیور (Meliodent, Heraeus, ) سیلندرهای PVC ریخته شد و دندان‌ها به گونه‌ای به وسیله سورویور داخل سیلندرهای مانت شدند که محور طولی آنها موازی با محور طولی سیلندر باشد و دندان در وسط سیلندر قرار گیرد. دندان‌ها تا لبه موم داخل اکریل قرار گرفتند و میزان نفوذ دندان‌ها به داخل اکریل با دقت در سطح آنها علامتگذاری شد. با شروع علائم پلیمریزاسیون، دندان به همراه موم اطراف آن از درون رزین خارج و به محیط مرطوب برگردانده شد. پس از سرد شدن و سخت شدن کامل رزین خود سخت شونده و جدا نمودن موم از سطح دندان، Light body ماده قالبگیری اسپیدکس (اسپیدکس، آسیا شیمی طب، تهران، ایران) به کمک سرنگ در حفره رزینی حاصل از فرم ریشه دندان تزریق گردید. دندان‌ها دوباره به اندازه علامت گذاری شده قبلی به محل خود در حفره رزینی حاصل از فرم ریشه منتقل شدند. اضافات سیلیکون با استفاده از تیغ بیستوری حذف شد.

نمونه دندان‌های مانت شده در رزین، روی سطح شیب داری با زاویه ۴۵ درجه به گونه‌ای مانت شدند که محور طولی دندان موازی و در امتداد نیمساز زاویه قائمه سطح شیب قرار می‌گرفت به این ترتیب نیروی اعمال شده ضمن تقلید از الگوی اکلون کلاس I که در آن زاویه نیروی اعمال شده به کاین فک بالا از طریق ثنایای فک پایین معادل ۱۳۵ درجه باشد [۲۵]، به تمام نمونه‌ها به طور یکسان و با زاویه ۱۳۵ درجه نسبت به محور طولی آنها وارد می‌شد. به منظور یکسان سازی اعمال نیرو، ناحیه‌ای بر روی کراون‌های فلزی در تمام نمونه‌ها به عنوان محل اثر نیروی دستگاه تعبیه شده بود. قبل از انجام آزمایش و اعمال نیرو، تماس کامل Crosshead دستگاه با سطح ایجاد شده بر روی دندان‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.

سپس به وسیله دستگاه آزمون چند کاره Dartec (TLCL0, Dartec series, Surrey, England)، نیروی با سرعت ۱ میلی‌متر در دقیقه به نمونه‌ها وارد شد. افزایش مقدار نیرو برای هر نمونه تا مرحله پیدایش شکستگی ادامه پیدا

**گروه اول:** قسمت dowel الگوی اکریلیک پست و کورهای ریختگی با اکریل دورالی فرم داده شد. جهت یکسان سازی قسمت کور الگوی اکریلیک پست و کورها از پوسته رزینی شفاف نرم آماده شده مذکور استفاده گردید و با افزودن اکریل نرم به قسمت dowel الگوهای اکریلیک، قسمت کور الگوهای اکریلیک به صورت یکسان در همه نمونه‌ها آماده گردید. سپس مدل‌های اکریلی اسپرو و سیلندر گذاری شدند و توسط آلیاژ بیس متال سوپر کست ریخته شدند. در نهایت نشست پست‌ها روی دندان‌ها امتحان گردید و پست‌های ریختگی با سمان رزینی پاناویا روی دندان‌ها سمان شدند.

**گروه دوم:** پست فایبر گلاس (Fibiopost, Anthogyr, ) (rue des toris, France) ماره ۳ به رنگ آبی به قطر ۱/۳۵ میلی‌متر با طول ۱۹ میلی‌متر در فضای کانال امتحان گردید و مشابه گروه اول با سمان پاناویا سمان شد. سپس ۳ میلی‌متر از قسمت انتهای پست توسط دیسک قطع گردید و با استفاده از SE-Bond (SE-bond, Kurary, Osaka, Japan)، سطوح قسمت کرونال جهت فرم دادن کور کامپوزیتی آماده سازی شد. برای فرم دادن قسمت کور دندان‌ها، از پوسته رزینی شفاف نرم آماده شده‌ای که توضیح داده شد، استفاده گردید. قسمت تاجی دندان‌ها با کامپوزیت هیبرید (Clearfil Composit, Kurary, ) (Tokyo, Japan) به طریقه افزایشی بازسازی شد و سپس برای هر دو گروه کراون فلزی به روش معمول آماده گردید. کراون‌های فلزی پس از امتحان و تأیید نشست به وسیله سمان زینک فسفات (Harvard cement, Harvard dental ) (GmbH, Berlin, Germany) سمان گردیدند.

سپس نمونه‌ها جهت آزمون اعمال نیرو آماده گردیدند. برای این کار ابتدا باید نمونه‌ها در داخل سیلندر اکریلی ثابت می‌شدند. جهت مانت نمونه‌ها از سیلندرهای PVC با قطر ۲/۵ سانتی‌متر استفاده گردید. جهت شبیه سازی PDL، عمل موم گذاری سطح ریشه به صورت زیر انجام گرفت. به منظور رساندن ضخامت موم لابراتواری نوع (base plate ) Base (Plate wax, Detray co, Detray, USA) به ۰/۲-۰/۲۵ میلی‌متر، موم بین دو بلوک شیشه‌ای مرطوب قرار داده شد. در ضمن کنترل با گیج با حرارت دادن ملایم یکی از بلوک‌های شیشه‌ای و اعمال فشار مختصر، ضخامت موم به حد مطلوب

وسیع در اندازه و خصوصیات مکانیکی آنهاست که به انحراف معیار وسیع منجر می‌شود. برای مقابله با این مسأله، انتخاب نمونه‌ها براساس معیارهای کمی و کیفی معینی انجام شد تا در نهایت بخشی از متغیرهای تأثیرگذار بر نتایج نهایی پژوهش حذف یا تعدیل شوند. به همین دلیل با اندازه‌گیری ابعاد مزیدستالی و باکولینگوالی دندان‌های جمع‌آوری شده در ناحیه سرویکال و تعیین طول ریشه دندان‌ها، دندان‌هایی که از لحاظ اندازه مشابه بودند انتخاب شدند.

زاویه اعمال نیرو نسبت به محور طولی دندان‌ها و همچنین سطح اثر نیرو نیز از عوامل مهمی بود که در تمام نمونه‌ها به طور یکسان ایجاد شد. Guzy و Nicholls [۲۶] گزارش کردند که زاویه نیرو در دندان‌های قدامی باید ۱۳۵ درجه باشد تا اکلوژن کلاس I بین دندان‌های قدامی ماگزینا و مندیبل تقلید شود. در این پژوهش دندان‌ها در سطح شیبدار به گونه‌ای مانع شدند که نیروی اعمال شده به طور کامل حالت فوق را بازسازی کند. با توجه به یکسان بودن سطح اعمال نیرو که روی روکش‌ها آماده‌سازی شده بود، حداقل نیروی لازم جهت شکست نمونه‌ها به منظور مقایسه مقاومت گروه‌ها به شکست ثبت شد.

یافته‌های به دست آمده را می‌توان با نتایج پژوهش مشابهی که توسط Martínez-Insua [۲۲] انجام گرفت مقایسه کرد. در آن پژوهش، میزان مقاومت به شکست دندان‌های پرمولر آندو شده و ترمیم شده با پست‌های غیرفلزی کربن فایبر و پست ریختگی به ترتیب  $53 \pm 103/7$  و  $125 \pm 202$  کیلوگرم اعلام شد. ملاحظه می‌شود که نتایج مربوط به پست کربنی پژوهش مذکور با یافته‌های پژوهش حاضر در مورد پست فایبرگلاس مشابه می‌باشد. در مقابل، نتایج مربوط به پست ریختگی آن پژوهش بسیار بالاتر (در حدود ۱/۵ برابر) از یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشد. به نظر می‌رسد این تفاوت ممکن است به تفاوت نوع آلیاژ مورد استفاده در ساخت پست، نوع دندان و نوع سمان مورد استفاده مربوط باشد. در پژوهش مشابه دیگری توسط Sirimai [۲۳]، میزان مقاومت به شکست در پست ریختگی  $51 \pm 288$  نیوتن و در پست فایبرگلاس  $26 \pm 127$  نیوتن اعلام گردید. لازم به ذکر است که در پژوهش مذکور برای سمان کردن پست‌های

می‌کرد و نیروی شکست توسط دستگاه برحسب نیوتن ثبت می‌شد. اطلاعات به دست آمده به وسیله آزمون t مستقل در نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۱/۵ در سطح اطمینان ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

## یافته‌ها

میانگین نیروی شکست مربوط به دو گروه مورد پژوهش در جدول شماره ۱ آرایه گردیده است. بر مبنای آزمون آماری t مستقل، بین میانگین نیروی شکست دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $p \text{ value} = 0/359$ ).

در این پژوهش نحوه شکست نمونه‌ها نیز در دو گروه مورد بررسی قرار گرفت. الگوی شکست به دو گروه کلی، شکستگی‌های قابل ترمیم مجدد (شکستگی تاجی بالای CEJ) و شکستگی‌های غیرقابل ترمیم مجدد (شکستگی ریشه و زیر CEJ) طبقه بندی شد. ۴ عدد (۲۰ درصد) از ۱۵ دندان ترمیم شده با پست ریختگی، چهار شکستگی قابل ترمیم بالای CEJ و ۱۱ عدد (۸۰ درصد) آنها دچار شکستگی غیرقابل ترمیم در ریشه و زیر CEJ شده بودند. در مقابل، فقط یک عدد (۶/۶ درصد) از ۱۵ دندان ترمیم شده به وسیله فایبرپست دچار شکستگی غیرقابل ترمیم ریشه شده بود. ۱۴ دندان (۹۳/۴ درصد) دیگر این گروه در قسمت بالای CEJ شکسته بودند که قابل ترمیم بود.

جدول ۱. میانگین نیروی شکست در دو گروه مورد پژوهش بر حسب نیوتن

گروه مورد پژوهش	تعداد نمونه	میانگین نیروی شکست برحسب نیوتن $\pm$ انحراف معیار
پست ریختگی	۱۵	$1045/34 \pm 1489/33$
FRC-Post	۱۵	$624/12 \pm 1195/93$

## بحث

در این پژوهش آزمایشگاهی، از دندان‌های کانین انسان استفاده شد. انتخاب دندان کانین سالم شبیه‌ترین موقعیت برای تقلید شرایط بالینی دندان‌هایی که مورد درمان ریشه قرار گرفته‌اند را فراهم می‌کند [۲۵]. البته عیب اصلی دندان‌های طبیعی، تفاوت

شکست دندان‌ها نیز در دو پژوهش یکسان بوده است. به علاوه، الگوی شکست در پژوهش حاضر با پژوهش‌های دیگری نیز مشابه می‌باشد [۲۶، ۲۲].

نتایج به دست آمده را می‌توان بدین صورت توضیح داد که در گروه دندان‌های ترمیم شده با پست فایبرگلاس، شکست پست در اکثر موارد در ناحیه اتصال آن به کور بوده است و به نظر می‌رسد این مسأله به علت سخت نبودن جنس پست‌های فایبرگلاس در مقایسه با پست‌های ریختگی باشد. بنابراین در این گروه (پست‌های فایبرگلاس)، اغلب شکستگی در پست ایجاد شده، شکستن غیر قابل ترمیم دندان کمتر مشاهده می‌شود. اما در دندان‌های ترمیم شده با پست و کور ریختگی به علت سخت بودن پست، نیروی وارده باعث شکستن پست فلزی نمی‌گردد و بیشتر استرس وارده از طرف پست به ناحیه سرویکال دندان منتقل می‌شود و در اکثر موارد (۸۰ درصد)، باعث شکستگی غیرقابل ترمیم در خود دندان می‌شود.

با توجه به این که مقاومت به شکست دندان‌ها در دو گروه مورد بررسی در این پژوهش تفاوت معنی‌داری نشان نداده، از طرفی شکستگی دندان‌ها در پست‌های فایبرگلاس بیشتر از محل قابل ترمیم صورت گرفته است، انتخاب پست فایبرگلاس در موارد مناسب منطقی به نظر می‌رسد. اگرچه انجام پژوهش‌های بالینی دیگری در دراز مدت ضروری است.

### نتیجه‌گیری

به طور کلی می‌توان بیان کرد که میزان آستانه شکست در دندان‌های ترمیم شده با پست ریختگی بیشتر از دندان‌های ترمیم شده با پست فایبرگلاس می‌باشد.

بیشترین میزان شکست در دندان‌های ترمیم شده با پست فایبرگلاس در خود پست و در ناحیه اتصال آن به کور ایجاد می‌شود و نه در خود دندان؛ در حالی که شکست در دندان‌های ترمیم شده با پست ریختگی به میزان ۸۰ درصد در خود دندان مشاهده شد.

۹۳/۴ درصد از دندان‌های ترمیم شده با پست فایبرگلاس قابلیت ترمیم مجدد را داشتند، در حالی که تنها ۲۰ درصد از دندان‌های ترمیم شده با پست ریختگی پس از انجام آزمایش، قابلیت ترمیم مجدد را دارا بودند.

ریختگی از سمان زینک فسفات و برای پست‌های فایبرگلاس از سمان رزینی استفاده شده بود و در ضمن از کراون روی پست‌ها استفاده نشده بود. ملاحظه می‌شود که از لحاظ میانگین مقاومت به شکست، نتایج به دست آمده از پژوهش Sirimai با یافته‌های پژوهش حاضر تفاوت زیادی دارد. به نظر می‌رسد که این تفاوت ممکن است به علت اختلاف در طول پست، عدم آماده سازی کراون برای نمونه‌ها و نوع آلیاژ مورد استفاده در پست‌های ریختگی (سیلور پالادیوم) باشد. Akkayan [۲۴] میزان مقاومت به شکست دندان‌های ترمیم شده با پست فلزی (تیتانیوم) و پست‌های زیرکونیومی را با دندان‌های ترمیم شده با پست غیرفلزی (گلاس فایبر و کوارتز فایبر) مقایسه کرد. از مقایسه این پژوهش با پژوهش حاضر ملاحظه می‌شود که روش کار و دندان انتخابی در دو پژوهش مشابه بوده است، ولی نیروی لازم جهت شکست دندان‌ها متفاوت می‌باشد. به طوری که در پژوهش مذکور این میانگین در پست فایبرگلاس در حدود ۷۵۰ نیوتن بود که کمتر از یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشد. دلیل بیشتر بودن میانگین مقاومت به شکست دندان‌ها در پژوهش حاضر را می‌توان به اثر در برگیری کراون فلزی و تفاوت در نوع پست و سمان‌های مورد استفاده ارتباط داد.

در پژوهش حاضر تنها ۶/۶ درصد از دندان‌هایی که با پست فایبرگلاس ترمیم شده بودند دچار شکستگی ریشه غیرقابل ترمیم شدند. در حالی که اغلب (۸۰ درصد) دندان‌های ترمیم شده با پست ریختگی دچار شکستگی ریشه غیرقابل ترمیم شدند. یافته‌های پژوهش حاضر از نظر الگوی شکست دندان‌ها مشابه پژوهش Sirimai [۲۳] می‌باشد، چرا که در پژوهش او نیز مشخص شد که اگر چه پست‌های غیرفلزی دارای مقاومت به شکست کمتری نسبت به انواع پست‌های ریختگی فلزی می‌باشند، اما میزان شکست طولی ریشه دندان‌ها در این نوع پست‌ها نسبت به انواع فلزی بسیار کمتر بوده است. در پژوهش Akkayan [۲۴] نیز در پست‌های گلاس فایبر و کوارتز فایبر، اغلب شکست در خود پست اتفاق افتاد به طوری که ریشه‌های باقی‌مانده قابل ترمیم مجدد بودند. در حالی که در دندان‌های ترمیم شده با پست فلزی (تیتانیوم) و پست‌های زیرکونیومی، شکست از ناحیه ریشه دندان بود و اغلب ترمیم دندان‌ها پس از شکست امکان‌پذیر نبود. ملاحظه می‌شود که روش کار و دندان انتخابی در دو پژوهش مشابه بوده، الگوی

## References

1. Fernandes AS, Shetty S, Coutinho I. Factors determining post selection: a literature review. *J Prosthet Dent* 2003; 90(6): 556-62.
2. Turner CH. The utilization of roots to carry post-retained crowns. *J Oral Rehabil* 1982; 9(3): 193-202
3. Shillingburg JH, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. *Fundamentals of fixed prosthodontics*, 3<sup>rd</sup> ed. Chicago: Quintessence Int; 1997. p. 194-5.
4. Baraban DJ. The restoration of endodontically treated teeth: an update. *J Prosthet Dent* 1988; 59(5): 553-8.
5. Sorensen JA, Engelman MJ. Effect of post adaptation on fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1990; 64(4): 419-24.
6. Holmes DC, Diaz-Arnold AM, Leary JM. Influence of post dimension on stress distribution in dentin. *J Prosthet Dent* 1996; 75(2): 140-7.
7. Hirschfeld Z, Stern N. Post and core--the biomechanical aspect. *Aust Dent J* 1972; 17(6): 467-8.
8. Barkhordar RA, Radke R, Abbasi J. Effect of metal collars on resistance of endodontically treated teeth to root fracture. *J Prosthet Dent* 1989; 61(6): 676-8.
9. Fredriksson M, Astback 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.
10. Smith CT, Schuman N. *Restoration of endodontically treated teeth: a guide for the restorative dentist*. Quintessence Int 1997; 28(7): 457-62.
11. Sadr SJ. *Clinical steps and fundamental of fixed prosthesis*. 3<sup>rd</sup> ed. Tehran: Sadran Ketab; 2002. p. 104-7, 323-39.
12. Helfer AR, Melnick S, Schilder H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972; 34(4): 661-70.
13. Gutmann JL. The dentin-root complex: anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1992; 67(4): 458-67.
14. Sedgley CM, Messer HH. Are endodontically treated teeth more brittle? *J Endod* 1992; 18(7): 332-5.
15. Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronal reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1984; 51(6): 780-4.
16. Ross IF. Fracture susceptibility of endodontically treated teeth. *J Endod* 1980; 6(5): 560-5.
17. Trabert KC, Caput AA, Abou-Rass M. Tooth fracture; a comparison of endodontic and restorative treatments. *J Endod* 1978; 4(11): 341-5.
18. Sokol DJ. Effective use of current core and post concepts. *J Prosthet Dent* 1984; 52(2): 231-4.
19. Lovdahl PE, Nicholls JI. Pin-retained amalgam cores vs. cast-gold dowel-cores. *J Prosthet Dent* 1977; 38(5): 507-14.
20. Perel ML, Muroff FI. Clinical criteria for posts and cores. *J Prosthet Dent* 1972; 28(4): 405-11.
21. Bex RT, Parker MW, Judkins JT, Pelleu GB, Jr. Effect of dentinal bonded resin post-core preparations on resistance to vertical root fracture. *J Prosthet Dent* 1992; 67(6): 768-72.
22. Martinez-Insua A, da Silva L, Rilo B, Santana U. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with a composite core. *J Prosthet Dent* 1998; 80(5): 527-32.
23. 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.
24. Akkayan B. An in vitro study evaluating the effect of ferrule length on fracture resistance of endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced and zirconia dowel systems. *J Prosthet Dent* 2004; 92(2): 155-62.
25. Akkayan B, Gulmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent* 2002; 87(4): 431-7.
26. Guzy GE, Nicholls JI. In vitro comparison of intact endodontically treated teeth with and without endo-post reinforcement. *J Prosthet Dent* 1979; 42(1): 39-44.