بررسی آزمایشگاهی استحکام شکست دندان‌های ثنایای بالای ترمیم شده با سه نوع پست فایبر گلاس

دکتر مجید اکبری*، دکتر مهسا شریفی[1]، دکتر محمد جواد مقدس[2]

چکیده

مقدمه: دندان‌های درمان ریشه شده از دندان‌های سالم ضعیف‌تر هستند. استفاده از پست کامپوزیتی تقویت شده با فایبر در درمان این دندان‌ها به علت تشابه خصوصیات فیزیکی‌مکانیکی آن‌ها به عاج می‌تواند یک مجموعه پوست و کور یکپارچه را ایجاد کند. هدف از این مطالعه، بررسی استحکام شکست دندان‌های ترمیم شده با سه نوع مختلف پست فایبر گلاس بود.

مواد و روش‌ها: در این بررسی آزمایشگاهی مداخله‌ای، ۳۰ دندان ثنایای میانی فک فوقانی کشیده شده انسانی که از نظر اندازه تشابه داشتند، انتخاب شد تاج از ۲ میلی‌متر بالاتر از محل اتصال مینا و عاج قطع شد و درمان ریشه انجام گرفت. نمونه‌ها به سه گروه ۱۰تایی تقسیم شدند (n = ۱۰). در گروه ۱ از پست HtCo، گروه ۲ از پست Anthogyr و در گروه ۳ از پست Svenska استفاده شد. پست‌ها با سمان پاناویا سمان شده و سپس دندان‌ها با کامپوزیت، ترمیم شدند. استحکام شکست دندان‌ها توسط ماشین تست یونیورسال اندازه‌گیری شد و نتایج با آزمون ANOVA مقایسه شد (α = ۰/۰۵).

یافته‌ها: میانگین استحکام شکست در گروه ۱ (HtCo) ۲۱۳/۵۹ ± ۵۶۴/۷۴، گروه ۲ (Anthogyr) ۳۹۰/۳۳ ± ۶۲۹/۱۲ و گروه ۳ (Svenska)۲۸۲/۵۹ ± ۷۷۹/۸۴ نیوتن بود که با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند (p value = ۰/۲۸۵).

نتیجه‌گیری: ترمیم‌های انجام شده با پست‌های گلاس فایبر ایرانی (HtCo)، مقاومت به شکست مشابه با دو نوع پست مشابه خارجی داشت.

کلید واژه‌ها: روش پست و کور، دندان درمان ریشه شده، کامپوزیت رزین

* دانشیار، گروه دندان‌پزشکی ترمیمی، مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران (مؤلف مسؤول)
akbarim@mums.ac.ir

۱: دستیار تخصصی، گروه دندان‌پزشکی ترمیمی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۲: دانشیار، گروه دندان‌پزشکی ترمیمی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۱/۷/۲۹ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۲/۴/۱۶ اصلاح شده و در تاریخ ۹۲/۴/۳۱ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان
۱۳۹۲؛ ۹(۴)؛ ۳۴۹ تا ۳۵۷

مقدمه

علم و مهارت دندان‌پزشکی تا جایی پیشرفت کرده است که موفقیت درمان دندان‌های درگیر شده از لحاظ پالپی را تا میزان زیادی قابل پیش‌بینی کرده است. درگیری دندان‌های قدامی اغلب در اثر حمله پوسیدگی و صدمات تروماتیک اتفاق می‌افتد[۱].

پست‌ها به طور گسترده در ترمیم دندان‌های درمان ریشه شده که بافت تاجی کمی دارند به عنوان ترمیم نهایی یا زیر ساخت استفاده می‌شوند[۱]. دندان‌های درمان ریشه شده به طور معمول ضعیف‌تر از دندان‌های سالم هستند که به دلیل از دست رفتن ساختار دندان ناشی از پوسیدگی و یا درمان‌های درمان ریشه است. از دست رفتن ساختار تاجی و ریشه‌ای دندان درمان ریشه شده، می‌تواند احتمال شکست تحت نیروهای فانکشنال را افزایش دهد. مراحل درمان ریشه مسؤول ۳۸ درصد کاهش در استحکام خمشی تاج است[۲]. گرچه دندان درمان ریشه شده باید دارای پیش‌آگهی خوبی باشد تا بتواند عملکرد مناسب را فراهم کند اما برای ترمیم این دندان‌ها نیاز به انتخاب تکنیک مناسب است. چندین عامل انتخاب تکنیک را تحت تأثیر قرار می‌دهند؛ یکی از این عوامل نوع دندان (ثنایا، نیش، آسیای کوچک یا آسیای بزرگ) و دیگری میزان نسج باقی‌مانده دندان است[۴، ۳]. البته هنگام تعیین پیش‌آگهی، نسج باقی‌مانده دندان از اهمیت بیشتری برخوردار است. بقیه عوامل عبارتند از مورفولوژی ریشه، درجه تخریب تاجی و میزان استرس اکلوزالی[۵]. برای ترمیم دندان درمان ریشه شده به خصوص در دندان‌های قدامی، همیشه نیاز به قرار دادن روکش کامل برای حمایت از تاج وجود ندارد. در مواردی که نیروها به طور مطلوب به دندان وارد شوند مانند همان چیزی که در مورد دندان‌های قدامی داریم (که از مرکز چرخش دور هستند) حتی یک ترمیم ساده رزین کامپوزیت می‌تواند عملکرد مطلوب را فراهم کند[۷، ۶].

پست، یک ساختار سخت است که در دندان‌های غیر زنده قرار می‌گیرد و به سمت تاج گسترده می‌شود تا مواد کور را نگه دارد[۸]. پست دندان را تقویت نمی‌کند و تنها برای بهبود گیر کور مورد استفاده قرار می‌گیرد[۶]. گرچه قرار دادن پست به علت برداشتن عاج، احتمال شکست را افزایش می‌دهد[۸، ۲].

در یک مطالعه آزمایشگاهی، نشان داده شد نیرویی که برای شکستن دندان‌های درمان ریشه شده قدامی لازم است، به طور معنی‌داری کمتر از دندان‌های طبیعی است[۹]. در ترمیم این دندان‌ها باید تکنیک‌هایی استفاده شود که مقاومت به شکست دندان تقویت شود. پست‌های فایبر گلاس برای پیشگیری از شکستگی مخرب ریشه در دندان‌های درمان ریشه شده مورد استفاده قرار می‌گیرند[۱۰].

به عنوان یک قانون، دندان‌های درمان ریشه شده به علت از دست رفتن ساختمان دندان، کاهش استحکام خمشی، تغییر در کراس لینک کلاژن و کاهش رطوبت و خشک شدن دندان ضعیف‌تر از دندان‌های دست نخورده هستند. همچنین وسیع شدن کانال و تهیه حفره هم باعث شکنندگی و کاهش استحکام دندان می‌گردد.

پست‌های پیش ساخته فلزی و ریختگی به علت ماهیت سخت خود، استرس زیادی را به ریشه وارد می‌کنند و باعث افزایش شکست ریشه می‌شوند. از این رو استفاده از پست‌های فایبر گلاس به علت خصوصیات فیزیکی- مکانیکی مشابه دندان و زیبایی آن رو به افزایش است[۹].

در مطالعه ترابی و فتاحی[۱۱]، پست کورهای ریختگی بیشترین نیروی لازم برای شکست را نشان دادند، هر چند شکست در پست‌های کامپوزیتی تقویت شده با فایبر قابلیت ترمیم بیشتری داشتند.

پست فایبر گلاس HtCo از جمله پست‌های شفاف ایرانی است که پس از تست‌های اولیه فیزیکی ISO شامل بررسی‌های استحکام عرضی و ضریب الاستیک مطابق با استانداردهای اولیه، به مرحله تولید رسیده است.

با توجه به ضرورت اتکا به محصولات داخلی و با عنایت به سیاست‌های چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران، که تولیدات داخلی باید از نظر کیفیت برآورنده نیازهای سلامت کشور باشند، این محصول باید با پست‌های گلاس فایبر مشابه مورد مقایسه قرار گیرد. بنابراین هدف این مطالعه، بررسی و مقایسه استحکام شکست دندان‌های درمان ریشه شده قدامی است که با کمک سه نوع پست گلاس فایبر مختلف بازسازی شدند.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به روش موازی مداخله‌گرانه به صورت آزمایشگاهی

انجام شد. دندان‌های بدون پوسیدگی، بدون ترک، بدون ترمیم که به تازگی کشیده شده بودند، برای این مطالعه آزمایشگاهی انتخاب شدند. ۳۰ دندان ثنایای میانی فک فوقانی سالم که طول آن‌ها ۱ mm ± ۲۳ mm بودند، انتخاب شدند و تا زمان انجام تحقیق در محلول تیمول ۰/۱ درصد نگهداری شدند.

از دستگاه جرم‌گیری اولتراسونیک برای برداشتن بافت‌های نرم، جرم و دبری‌های روی دندان استفاده شد و سپس از دندان‌ها رادیوگرافی انجام شد تا به طور دقیق‌تری از لحاظ وجود آنومالی‌های آناتومیک در سیستم ریشه‌ای دندان بررسی شوند. سپس هر نمونه توسط دیسک برش الماسی تحت جریان اسپری آب از ۲ میلی‌متر بالاتر از محل CEJ (Cementoenamel Junction) برش خورد. کانال‌هایی که شکل بیضی داشته و یا عریض‌تر از ۲ میلی‌متر بودند با دندان دیگری جایگزین شدند.

درمان ریشه برای تمام دندان‌ها انجام شد. بافت باقی‌مانده پالپی با استفاده از باربد بروچ خارج گردید و طول کارکرد حدود ۲۲ mm (۱ mm کوتاه‌تر از دندان) در نظر گرفته شد. کانال‌ها به طور دستی به روش Step back با استفاده از (Dentsply detray GmbH, Constance, Germany) k file آماده‌سازی شد. فایل اپیکال ماستر به روش استاندارد انتخاب شد. کانال‌ها با هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد شسته و با مخروط کاغذی سایز ۴۰ خشک شدند. پر کردن کانال با استفاده از تکنیک تراکم جانبی سرد با گوتا پرکای اصلی سایز ۴۰ و گوتا پرکای فرعی انجام شد. از سیلر فاقد اوژنول استفاده شد و گوتا پرکای اضافی تا سطح CEJ بریده شد.

دندان‌ها به صورت تصادفی به ۳ گروه تقسیم شدند، هر گروه از دندان‌ها با یک نوع پست بازسازی و ترمیم شدند:

گروه ۱: پست HtCo (HtCo, Mashhad, Iran)

گروه ۲: پست Anthogyr (Fibio, Anthogyr, France)

گروه ۳: پست Svenska (Dentorama, Svenska (Solna/ stock holm, Sweden

برای این سه گروه تمام مراحل به طور مشابه انجام شد، فقط نوع پست‌های استفاده شده متفاوت بود. ۵ mm از گوتاپرکا در انتهای ریشه باقی گذاشته شد و با استفاده از دریل پیشنهادی کارخانه HtCo، دریل شماره ۲ (HtCo, Mashhad, Iran) گوتا پرکای اضافی خارج و آماده‌سازی فضای پست انجام شد. سپس به سطح پست‌ها (Kuraray, Osaka, Japan) ED-Primer به مدت۶۰ ثانیه زده شد. پست‌ها بلافاصله بعد از آماده‌سازی در ریشه دندان آماده شده به روش زیر با سمان رزینی سمان شدند. عاج کانال ریشه طبق دستور کارخانه سازنده با کمک ED-Primer که یک باندینگ Self-etch و خود سخت شونده است به مدت ۶۰ ثانیه آغشته شد. سپس دو تیوب سمان رزینی (Panavia F, Kurrarey, Japan) طبق دستور کارخانه سازنده به میزان مساوی به مدت ۲۰ ثانیه در یک سطح وسیع با اسپاتول پلاستیکی مخلوط شدند[۱۲]. سپس پست به سمان رزینی آغشته شده و به آرامی درون کانال تا طول آماده شده قرار گرفت. سپس به مدت ۲۰ ثانیه نوردهی شد. پس از آن با استفاده از کراون‌های شفاف سلولوئیدی سایز ۸ (3M ESPE ,Ontario, Canada) به شکل دندان سنترال به کمک باندینگ Single bond (3M, St. Paul, MN, USA) و کامپازیت Z250 (3M St. Paul, MN, USA) دندان‌ها ترمیم شد و به مدت ۴۰ ثانیه از هر طرف با دستگاه (Bluephase Ivoclar vivadent Ellwangen, Germany) با قدرت ۱۲۰۰ mW/cm2 کیور شدند، پس از آن کرون سلولوئیدی خارج شد و اضافات سطح ریشه با فرز پرداخت کامپوزیت حذف گردید. بعد از مرحله ترمیم بر روی هر ریشه تعدادی شیار ایجاد شد و درون رزین آکریل خود سخت شونده در قالب‌هایی استوانه‌ای به قطر ۱۰ میلی‌متر و ارتفاع ۴۰ میلی‌متر به گونه‌ای مدفون گردید که محور طولی ریشه و استوانه موازی بوده و ۲ میلی‌متر از لبه تاجی ریشه بیرون قرار گرفته باشد. در طول مطالعه نمونه‌ها در آب مقطر بعد از هر مرحله ذخیـــره‌سازی شدند تا از خشک شدن آن‌ها جلوگیری شود.

برای تست شکست، از ماشین تست یونیورسال برای ایجاد نیرو استفاده شد[۱۳]. نیرو با زاویه ۱۳۵ درجه نسبت به محور طولی دندان تا زمان شکست اعمال شد تا رابطه کلاس یک اکلوزال بین دندان‌های ثنایای بالا و پایین را تقلید کند[۱۶-۱۴، ۹]. مشخصات مواد استفاده شده در مطالعه در جدول ۱ آورده شده است.

سپس میانگین مقادیر به دست آمده برای هر گروه توسط نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL) با کمک آنالیز واریانس یک سویه ANOVA با یکدیگر مقایسه شدند (α = ۰/۰۵).

یافته‌ها

پس از تأیید نرمال بودن داده‌ها با آنالیز Kolmogorov-Smirnov، از آزمون ANOVA استفاده شد. مقدار p value در این آنالیز ۰/۲۸۵ به دست آمد که نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار در میان داده‌ها بود (p value = ۰/۲۸۵) (جدول ۲).

بحث

پیش‌آگهی دندان‌های درمان ریشه شده نه تنها به معالجه ریشه انجام شده بستگی دارد، بلکه به نوع بازسازی دندان هم وابسته است که این بازسازی شامل تصمیم‌گیری در مورد استفاده یا عدم استفاده از پست است[۱۹-۱۷]. انجام درمان ریشه روی دندان‌ها باعث تحت تأثیر قرار دادن استحکام و یکپارچگی دندان می‌شود. ایجاد حفره دسترسی، آماده‌سازی کانال و پر کردن کانال می‌تواند در دندان ترک‌های میکرونی ایجاد کند که در نهایت منجر به شکست دندان شود[۱۹].

در مطالعه حاضر از دندان‌های ثنایای میانی فک بالا استفاده شد که مشابه مطالعات دیگر برای بررسی استحکام شکست بود[۲۲-۲۰، ۱۵، ۸].

جدول ۱. لیست مواد و وسایل استفاده شده در مطالعه حاضر

نام ماده یا وسیله	مشخصات
تیمول ۰/۱ درصد	Caelo, Hilden, Germany
دیسک الماسی	837KR.O12; Brasseler GmbH, Lemgo, Gremany
باربد بروچ	XXfine/Yellow, ROYDENT, Johnson City, US
k file	K-file; Dentsply detray GmbH, Constance, Germany
مخروط کاغذی	آریادنت، ایران
گوتا پرکا	آریادنت، ایران
سیلر فاقد اوژنول	AH plus Sealer, Dentsply Detray GmbH, Germany
پست HtCo	شرکت حکیم طوس، ایران
پست Anthogyr	Fibio, anthogyr, France
پست Svenska	Dentorama, Svenska Solna/ stock holm, sweden
ED-Primer	ED-Primer; Kuraray, Osaka, Japan
سمان رزینی پاناویا	Panavia F; Kuraray, Osaka, Japan
کراون‌های شفاف	Dentsply, Germany
Single Bond	3M, United States
Z250 کامپوزیت	3M, United States
Bluphase دستگاه لایت کیور	Ivoclar vivadent, Germany
آکریل خودسخت شونده	آکروپارس، ایران
ماشین تست یونیورسال	Zwick; Ulm, Germany

جدول ۲. توزیع آماری مقاومت به شکست دندان بر حسب نیوتن

گروه مورد مطالعه	تعداد	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار میانگین
HtCo	۱۰	۲۴۳/۳۴	۸۵۹/۴۱	۵۶۴/۷۴	۲۱۳/۵۹	۴۵۶۲۰/۹۵
Anthogyr	۱۰	۱۴۹/۹۵	۱۲۳۹/۹۶	۶۲۹/۱۲	۳۹۰/۳۳	۱۵۲۳۶۰/۸۱
Svenska	۱۰	۳۳۸/۳۱	۱۲۵۴/۱۲	۷۷۹/۸۴	۲۸۲/۵۹	۷۹۸۶۱/۵۱

نیرو به صورت ۱۳۵ درجه وارد شد. برای بازسازی رابطه کلاس یک اکلوزالی و شکست‌های به وجود آمده در تمام نمونه‌ها، محل وارد شدن نیرو بالای CEJ بود. این امر مزیت پست‌های FRC (Fiber reinforced composite post) را در مقابل پست‌های ریختگی نشان می‌دهد که سبب ایجاد شکست عمودی غیر قابل درمان در ریشه می‌گردند.

در مطالعه‌ای که توسط Michael و همکاران[۱۴] انجام شد، نشان داده شد نیرویی که برای شکستن دندان‌های درمان ریشه شده قدامی ترمیم شده توسط کامپوزیت رزین یا کامپوزیت رزین و روکش موقت بدون پست لازم است، به طور معنی‌داری کمتر از دندان‌های طبیعی بود و حدود نیمی از آن است.

هرچند در مطالعات آزمایشگاهی نشان داده شد که عاج زنده، سخت‌تر از عاج دندان‌های درمان ریشه شده است، اما تغییرات بیومکانیکی مشخص که نشان دهد دندان‌های درمان ریشه شده شکننده‌تر هستند، وجود ندارد[۱۹، ۱۸]. در ضمن تفاوت معنی‌داری در محتوای رطوبت بین دندان‌های درمان ریشه شده و زنده وجود نداشت. در واقع میزان نسج سخت باقی‌مانده دندان در ثبات دندان، عامل مهم‌تری محسوب می‌گردد[۲۳]. به طوری که اگر فقط حفره دسترسی پالپ دندان تهیه گردد، ۵ درصد ثبات ساختاری را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اما یک حفره مزیواکلوزودیستالی در دندان می‌تواند استحکام را تا ۶۳ درصد کاهش دهد[۲۳، ۱۷].

گرچه دندان‌های درمان ریشه شده ضعیفند، اما بعضی پست‌ها می‌توانند به تقویت دندان کمک کنند به همین علت در مطالعه حاضر از پست‌های با الیاف مشابه استفاده شد، چون در استحکام ایجاد شده مؤثر است. علاوه بر این استفاده از گلاس فایبر هم نتایج خوبی را نشان داد چون خمشی مشابه خمش ریشه دارد[۲۴].

در سال‌های اخیر انواع مختلف فایبر پست‌ها معرفی شده‌اند و در بازسازی‌های موفق دندان‌های بدون پالپ به همراه سیستم باند عاجی مورد استفاده قرار گرفته‌اند[۲۶، ۲۵]. پست‌های فایبری پیش ساخته عمدتاً از فایبر و ماتریکس رزینی تشکیل شده‌اند[۲۷]. ماتریکس پست‌های FRC جدید، اغلب از رزین سنتتیک یا پلیمر 2,2-bis[4(2-hydroxy-3-methacryloxy-propyloxy)-phenyl] propane (Bis-GMA) تشکیل شده است[۲۲]. اغلب پست‌ها از (e-Modulus = 73 GPa)، E-glass (Electric glass) فایبرها تشکیل شده‌اند که شامل Al2O، B2O، CaO، SiO2 است. الکتریک گلاس نوعی از الیاف گلاس است که به دلیل استفاده از آن در صنایع الکترونیکی در صنعت به این نام خوانده می‌شوند.

در ترمیم دندان‌های درمان ریشه شده که نیاز به استفاده از پست و کور وجود دارد، به علت قدرت خمشی بالا و الاستیسیته نزدیک به عاج دندان، استفاده از پست فایبر گلاس توصیه می‌شود[۳۲–۲۸، ۲۱]. مطالعات لابراتواری نشان داده‌اند که بالا بردن سفتی پست‌های FRC همیشه مطلوب نیست، بیشترین استحکام شکست در پست‌های با الاستیک مدولوس نزدیک به دندان دیده می‌شود، بالا بودن الاستیک مدولوس اغلب منجر به شکست‌های نامطلوب ریشه می‌گردد[۳۳، ۲۳، ۲۲].

علاوه بر طرح و قطر پست، فاکتورهای دیگری هم خواص مکانیکی پست‌های FRC را تحت تأثیر قرار می‌دهند، مانند قطر، تعداد، جهت و طول فایبرها، نوع ماتریکس پلیمری و استحکام باند بینابینی[۲۵].

با توجه به این‌که پست‌های به کار رفته در این مطالعه در ابعاد و طرح یکسان به کار رفته است و جنس الیاف به کار رفته در تقویت ماتریکس رزینی آن‌ها نیز به صورت یکسان انتخاب شده بود، به نظر می‌رسد فاکتورهای تولیدی از قبیل میزان باند الیاف و ماتریکس و تخلخل‌های احتمالی فرایند تولید می‌تواند در کیفیت آن‌ها مؤثر باشد.

در مطالعه Seefeld و همکاران[۳۴] سیستم‌های مختلف پست تقویت شده با فایبر از نظر مقاومت به شکست و خصوصیات ساختاری مقایسه شدند. نتایج این مطالعه نشان داد که پست‌های فایبر گلاس می‌توانند با وجود شباهت‌های ساختاری، از لحاظ خصوصیات فیزیکی تفاوت زیادی داشته باشند و به همین علت انجام مطالعات مشابه شرایط بالینی قبل از تجویز یک نوع پست خاص توصیه شده است.

استفاده از ادهزیو نیز برای پست‌های فایبر پیش ساخته توصیه می‌شود تا ریشه و پست را یکپارچه کند[۲۰].

در مطالعه دیگری استحکام شکست دندان‌های ترمیم شده با پست‌های گلاس فایبر بررسی شد، تمام دندان‌ها شکستگی کور را نشان دادند[۲۷].

در مطالعه مشابه توسط Toksavul و همکاران[۲۶] دندان‌های سانترال اندو شده ماگزیلا، بیشترین فرم شکستگی ناگهانی را نشان دادند. در این مطالعه، ۶۰ درصد دندان‌ها شکستگی کور و ۴۰ درصد شکستگی ریشه را نشان دادند. به نظر می‌رسد این نتایج به علت توانایی پست‌های FRC برای تقویت دندان است. البته این تقویت برای حمایت ریشه از شکستگی کافی نیست.

در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۹ انجام شد، پست کور ریختگی در زمانی که نسج کافی از دندان وجود ندارد بیشترین میزان استحکام شکست نسبت به سایر پست‌ها را نشان داد. نوع شکستگی در پست‌های FRC نسبت به پست کور ریختگی بیشتر قابل ترمیم بود. نوع شکستگی پست‌های کربن فایبر تفاوتی با پست کور ریختگی نداشت. سیستم‌های مختلف پست‌های FRC تفاوتی با هم از نظر نیروی لازم برای شکست و نوع شکست نداشتند[۳۵].

رفتار دندان‌های ترمیم شده با فایبر پست‌ها، مشابه دندان‌های طبیعی است که پخش استرس یکنواختی دارند. از طرف دیگر در سیستم‌های پست فلزی، تجمع استرس به شکلی است که باعث شکستن دندان می‌شود[۲۰]. این نتایج توسط مطالعه Rosentritt و همکاران[۳۶] هم تأیید شد و نشان داده شد که دندان‌های ترمیم شده با گلاس فایبر پست‌ها، تجمع استرس کمتری را در مقایسه با پست‌های تمام سرامیک و سیستم‌های پست طلا در داخل ریشه داشتند. این نتایج توسط مطالعه حاضر هم نشان داده شد که شکست‌ها در پست‌های فایبر گلاس در بالای CEJ رخ می‌دهد.

در مطالعه مرتضوی و همکاران[۹] استحکام شکست دندان‌های سانترال تضعیف شده با درمان ریشه بررسی شد که نتایج مشابهی را با مطالعه حاضر نشان داده است و شکستگی مطلوب‌تری در دندان‌های ترمیم شده با پست‌های FRC ایجاد شد.

در مطالعه حاضر، مقایسه مقاومت به شکست برای دندان‌های درمان ریشه شده قدامی که توسط سه نوع مختلف پست فایبر گلاس بازسازی شده بودند، بررسی شد. هرچند در مطالعه حاضر تفاوت بین گروه‌ها معنی‌دار نبود، در ضمن تمام شکست‌ها در نیروهای بالا اتفاق افتاد، در حالی‌که به طور معمول در حفره دهان، نیروهای بسیار کمتری نسبت به آن وجود دارد، در واقع نیروی جویدن انسان بین ۵۰۰ تا ۶۰۰ نیوتن تخمین زده می‌شود[۳۶]. میانگین بیشترین فشار جویدن در انسان در ناحیه دندان‌های مولر است که ۹۱۱ نیوتن اندازه‌گیری شده است و این نیرو در دندان‌های انسیزور کاهش پیدا می‌کند و به ۵۶۹ نیوتن می‌رسد[۳۳].

پست‌ها، پخش استرس را در عاج تحت تأثیر قرار می‌دهند. این خصوصیت بیشتر مرتبط با ضریب کشسانی آن است و نیروی لازم برای شکستن دندان در تمام آنالیزها، ۵۵۰ نیوتن تخمین زده شد[۲۱].

در مطالعه ترابی و فتاحی[۱۱] که استحکام شکست را در گروه‌های مختلف بررسی کرده بودند، در گروه پست کامپوزیتی تقویت شده با فایبر مشابه مطالعه حاضر از پست Svenska استفاده کرده بودند. نتیجه به دست آمده نشان داد که این پست مقاومت بالایی در برابر شکست داشت، گرچه این میزان نسبت به گروه پست ریختگی پایین‌تر بود، اما شکست‌ها قابلیت ترمیم بیشتری در این گروه داشتند، نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر شباهت داشت.

مطالعه حاضر نشان داد که قدرت دندان‌های درمان شده با پست‌های Anthogyr، Svenska و HtCo در محدوده حداکثر جویدن بودند، هر چند برای بررسی بیشتر باید این پست‌ها در محیط دهان در افراد فاقد عادات پارافانکشن مانند کلنچینگ و بروکسیسم بررسی شوند.

به علت تفاوت‌هایی که بارگذاری در ماشین تست فشار با محیط دهان دارد[۱۶] نیاز به مطالعات کنترل شده‌تر مانند بارگذاری دوره‌ای که تقلید بهتری از محیط دهان را نشان می‌دهد در آینده توصیه می‌شود.

مطالعات با تشابه بیشتر با محیط دهان که لیگامان پریودنتال بازسازی شود و یا استرس به صورت دوره‌ای به دندان وارد گردد، توصیه می‌گردد.

نتیجه‌گیری

در بین گروه‌های مورد مطالعه، تفاوت بین پست‌های مختلف از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. استفاده از پست‌های کامپوزیتی تقویت شده با فایبر، یک روش مناسب و مطمئن در درمان

دندان‌های درمان ریشه شده می‌باشد و با توجه به نتایج مشابهی که در گروه‌های مختلف به دست آمد، استفاده از پست‌های HtCo که تولید داخل است قابل مقایسه با انواع مشابه خارجی بوده است و می‌تواند از این نظر کارایی مشابهی داشته باشد.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر بر اساس طرح پژوهشی مصوب شماره ۸۶۲۳۸ معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شده است که بدین وسیله از حمایت‌های ایشان تشکر می‌گردد.

References

1. Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 1994; 71(6): 565-7.
2. Hussain SK, McDonald A, Moles DR. In vitro study investigating the mass of tooth structure removed following endodontic and restorative procedures. J Prosthet Dent 2007; 98(4): 260-9.
3. Rosenstiel ST, Land MF, Fujimoto J. Contemporary fixed prosthodontics. 4th ed. St. Louis: Mosby: Elsevier Health Sciences; 2006.
4. Shillingburg HT, Sather DA, Wilson EL, Cain JR, Mitchell DL, Blanco JL, et al. Fundamentals of fixed prosthodontics. 4th ed. Chicago, IL: Quintessence Pub Co; 2012.
5. Goerig AC, Mueninghoff LA. Management of the endodontically treated tooth. Part I: concept for restorative designs. J Prosthet Dent 1983; 49(3): 340-5.
6. Sheets CE. Dowel and core foundations. J Prosthet Dent 1970; 23(1): 58-65.
7. Garg N, Garg A. Textbook of endodontics. New Delhi, India: Jaypee Brothers Publishers; 2007.
8. Baratieri LN, De Andrada MA, Arcari GM, Ritter AV. Influence of post placement in the fracture resistance of endodontically treated incisors veneered with direct composite. J Prosthet Dent 2000; 84(2): 180-4.
9. Mortazavi V, Fathi M, Katiraei N, Shahnaseri S, Badrian H, Khalighinejad N. Fracture resistance of structurally compromised and normal endodontically treated teeth restored with different post systems: An in vitro study. Dent Res J (Isfahan) 2012; 9(2): 185-91.
10. Akkayan B, Gulmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. J Prosthet Dent 2002; 87(4): 431-7.
11. Torabi K, Fattahi F. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored by different FRC posts: an in vitro study. Indian J Dent Res 2009; 20(3): 282-7.
12. Ali AM, Hamouda IM, Ghazy MH, Abo-Madina MM. Immediate and delayed micro-tensile bond strength of different luting resin cements to different regional dentin. J Biomed Res 2013; 27(2): 151-8.
13. Chadha R, Taneja S, Kumar M, Sharma M. An in vitro comparative evaluation of fracture resistance of endodontically treated teeth obturated with different materials. Contemp Clin Dent 2010; 1(2): 70-2.
14. Michael MC, Husein A, Bakar WZW, Sulaiman E. Fracture resistance of endodontically treated teeth: an in vitro study. Arch Orofac Sci 2010; 5(2): 36-41.
15. Heydecke G, Butz F, Strub JR. Fracture strength and survival rate of endodontically treated maxillary incisors with approximal cavities after restoration with different post and core systems: an in-vitro study. J Dent 2001; 29(6): 427-33.
16. Melo MP, Valle AL, Pereira JR, Bonachela WC, Pegoraro LF, Bonfante G. Evaluation of fracture resistance of endodontically treated teeth restored with prefabricated posts and composites with varying quantities of remaining coronal tooth structure. J Appl Oral Sci 2005; 13(2): 141-6.
17. Peroz I, Blankenstein F, Lange KP, Naumann M. Restoring endodontically treated teeth with posts and cores--a review. Quintessence Int 2005; 36(9): 737-46.
18. Heling I, Gorfil C, Slutzky H, Kopolovic K, Zalkind M, Slutzky-Goldberg I. Endodontic failure caused by inadequate restorative procedures: review and treatment recommendations. J Prosthet Dent 2002; 87(6): 674-8.
19. Sedgley CM, Messer HH. Are endodontically treated teeth more brittle? J Endod 1992; 18(7): 332-5.
20. Barjau-Escribano A, Sancho-Bru JL, Forner-Navarro L, Rodriguez-Cervantes PJ, Perez-Gonzalez A, Sanchez-Marin FT. Influence of prefabricated post material on restored teeth: fracture strength and stress distribution. Oper Dent 2006; 31(1): 47-54.
21. D'Arcangelo C, Cinelli M, De AF, D'Amario M. The effect of resin cement film thickness on the pullout strength of a fiber-reinforced post system. J Prosthet Dent 2007; 98(3): 193-8.

22. Kaya BM, Ergun G. The effect of post length and core material on root fracture with respect to different post materials. Acta Odontol Scand 2012.
23. Reeh ES, Douglas WH, Messer HH. Stiffness of endodontically-treated teeth related to restoration technique. J Dent Res 1989; 68(11): 1540-4.
24. Galhano GA, Valandro LF, de Melo RM, Scotti R, Bottino MA. Evaluation of the flexural strength of carbon fiber-, quartz fiber-, and glass fiber-based posts. J Endod 2005; 31(3): 209-11.
25. Li LL, Wang ZY, Bai ZC, Mao Y, Gao B, Xin HT, et al. Three-dimensional finite element analysis of weakened roots restored with different cements in combination with titanium alloy posts. Chin Med J (Engl) 2006; 119(4): 305-11.
26. Toksavul S, Zor M, Toman M, Gungor MA, Nergiz I, Artunc C. Analysis of dentinal stress distribution of maxillary central incisors subjected to various post-and-core applications. Oper Dent 2006; 31(1): 89-96.
27. Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Tay FR, Ferrari M. Fatigue resistance and structural characteristics of fiber posts: three-point bending test and SEM evaluation. Dent Mater 2005; 21(2): 75-82.
28. Sahafi A, Peutzfeld A, Asmussen E, Gotfredsen K. Effect of surface treatment of prefabricated posts on bonding of resin cement. Oper Dent 2004; 29(1): 60-8.
29. Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Cury AH, Coniglio I, Vulicevic ZR, et al. The effect of sandblasting on adhesion of a dual-cured resin composite to methacrylic fiber posts: microtensile bond strength and SEM evaluation. J Dent 2007; 35(6): 496-502.
30. Qualtrough AJ, Mannocci F. Tooth-colored post systems: a review. Oper Dent 2003; 28(1): 86-91.
31. Fokkinga WA, Kreulen CM, Le Bell-Ronnlof AM, Lassila LV, Vallittu PK, Creugers NH. In vitro fracture behavior of maxillary premolars with metal crowns and several post-and-core systems. Eur J Oral Sci 2006; 114(3): 250-6.
32. Kalkan M, Usumez A, Ozturk AN, Belli S, Eskitascioglu G. Bond strength between root dentin and three glass-fiber post systems. J Prosthet Dent 2006; 96(1): 41-6.
33. Sakaguchi RL, Powers JM. Craig's restorative dental materials. 13th ed. St. Louis, Mosby: Elsevier Science Health Science Division; 2011.
34. Seefeld F, Wenz HJ, Ludwig K, Kern M. Resistance to fracture and structural characteristics of different fiber reinforced post systems. Dent Mater 2007; 23(3): 265-71.
35. Ozcan M, Valandro LF. Fracture strength of endodontically-treated teeth restored with post and cores and composite cores only. Oper Dent 2009; 34(4): 429-36.
36. Rosentritt M, Furer C, Behr M, Lang R, Handel G. Comparison of in vitro fracture strength of metallic and tooth-coloured posts and cores. J Oral Rehabil 2000; 27(7): 595-601.

Laboratory evaluation of fracture resistance of upper central incisors restored with three glass fiber posts

Majid Akbari*, Mahsa Sharifi, Mohammadjavad Moghaddas

Abstract

Introduction: *Endodontically treated teeth are weaker than intact teeth. Use of fiber-reinforced composite resin posts in the treatment of these teeth can result in an integrated post-and-core complex because of the similarity of physic-mechanical properties of these posts to dentin. The aim of this study was to evaluate fracture resistance of teeth restored with three different types of glass fiber posts.*
Materials and Methods: *Thirty extracted human upper central incisor teeth, which were similar in size, were selected and divided into three groups (n = 10). In all the groups the crowns were sectioned 2 mm above the CEJ and endodontic treatment was carried out. Then HtCo, Anthogyr, Sevenska, and posts were cemented with Panavia cement in groups 1, 2 and 3, respectively, and restored with composite resin. Fracture resistance of the samples was measured in a universal testing machine. Data were analyzed with ANOVA (α = 0.05).*
Results: *The means of fracture resistance values in HtCo (1), Antthogyre (2) and Sevenska (3) groups were 564.74 ± 213.59, 629.12 ± 390.33 and 77 9.84 ± 282.59 N, respectively, with no significant differences between the groups (p value = 0.285).*
Conclusion: *Restorations carried out with Iranian fiber glass post (HtCo) exhibited fracture resistance similar to two other imported posts.*

Key words: *Composite resin, Endodontically-treated teeth, Post and core technique*

Received: 20 Oct, 2012 **Accepted:** 22 Jul, 2013

Address: Associate Professor, Department of Operative Dentistry, Dental Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
Email: akbarim@mums.ac.ir

Citation: Akbari M, Sharifi M, Moghaddas M. **Laboratory evaluation of fracture resistance of upper central incisors restored with three glass fiber posts.** J Isfahan Dent Sch 2013; 9(4): 349-57.