

مطالعه آزمایشگاهی مقایسه مقاومت به شکست سه نوع فایبرپست

دکتر مهران نوربخش^۱ دکتر فریبا بلوچ^{۲*} دکتر پریرسا فتاحی^۳

۱- استادیار گروه آموزشی پروتز ثابت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران

۲- عضو هیئت علمی گروه آموزشی پروتزهای ثابت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران

۳- دندانپزشک

خلاصه:

سابقه و هدف: برای بازسازی تاج از دست رفته دندان ها از پست ها به عنوان عامل گیر استفاده می شود. امروزه با وجود پست های فایبرکامپوزیت پاره ای از معایب پست های فلزی پیش ساخته و کستینگ برطرف شده است. هدف از انجام این تحقیق مقایسه میزان مقاومت به شکست سه نوع فایبرپست (کربن فایبر، کوارتز فایبر و گلاس فایبر) در برابر نیروهای shearing (عمود بر محور طولی دندان) می باشد.

مواد و روش ها: این مطالعه به روش تجربی و به صورت in-vitro بر روی ۳۰ دندان سانترال فک بالا که شرایط ورود به مطالعه را داشتند انجام شد. نمونه ها به طور تصادفی به ۳ گروه کربن فایبر، کوارتز فایبر و گلاس فایبر تقسیم شدند، بعد از انجام درمان ریشه استاندارد برروی نمونه ها و تهیه فضای پست با دریل مخصوص و قرار دادن پست مربوطه میزان مقاومت به شکست نمونه ها توسط دستگاه prinston اندازه گیری شد. داده های موجود نیز بر اساس آزمون Kruskal-Wallis تحت نرم افزار SPSS13 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته ها: مقاومت به شکست هر سه گروه فایبر پست با یکدیگر از نظر آماری اختلاف معنی دار نشان داد ($P < 0.01$).

همچنین کربن فایبر بیشترین مقاومت به شکست و گلاس فایبر کمترین مقاومت به شکست را بین سه گروه فایبر پست داشتند.

نتیجه گیری: با توجه به این که کربن فایبرها نسبت به دو گروه دیگر بیشترین مقاومت به شکست را دارند، لذا استفاده از آنها جهت ترمیم دندان های قدیمی ترجیح داده می شود.

کلیدواژه ها: کربن فایبر، گلاس فایبر، کوارتز فایبر، نیروی Shearing، مقاومت به شکست.

وصول مقاله: ۸۸/۱۲/۱۹ اصلاح نهایی: ۸۹/۴/۱۶ پذیرش مقاله: ۸۹/۶/۱۵

مقدمه:

نشانه داند که دندان های سالم بدون پالپ بدون آماده سازی داخل کانال برای پست مقاومت بهتری را در برابر نیروهای اکلوژال نسبت به دندان هایی نشان دادند که فضای داخل کانال آنها جهت استفاده از پست مورد استفاده قرار گرفته بود در نتیجه استفاده از پست زمانی باید صورت گیرد که نیاز به Retention برای Core وجود دارد و راه دیگری برای حصول به این منظور وجود ندارد. (۲)

بطور معمول پست های پیش ساخته فلزی از استحکام کافی برخوردار هستند ولی به دلیل خوردگی و به مرور زمان باعث شکست ترمیم می شوند. همچنین چنانچه دندان مورد نظر به استفاده از پست ها برای ترمیم دندان های درمان ریشه شده، همواره مورد توجه بوده است. دندان هایی که تحت درمان ریشه قرار می گیرند معمولاً به دلیل تخریب زیاد انساج دندانی در معرض خطر شکستگی بالایی قرار دارند و برای گذاشتن Post درون کانال ریشه چنین دندان هایی احتیاج به آماده سازی فضای Post دارند که این آماده سازی (Post space prep) خود باعث تضعیف بیشتر انساج دندانی می گردد. همچنین امکان ایجاد Microfracture و Perforation به هنگام انجام این اعمال وجود دارد. (۱) بسیاری از مطالعات هم

درمان مجدد ریشه نیاز پیدا کند، خارج ساختن این نوع پست به سختی صورت می گیرد (۱ و ۳) در سال های اخیر انواع جدیدی از پست ها (پست های نسل سوم) به نام فایبر کامپوزیت از جنس کربن فایبر، گلاس فایبر، کوارتز فایبر و یا ترکیبی از آن ها به بازار عرضه شده اند. پست های فایبر کامپوزیت بدلیل استحکام کششی بالا و خاصیت الاستیکی مشابه عاج نسبت به پست های فلزی ارجحیت دارند. این پست ها امکان آماده سازی محافظه کارانه تر کانال دندان را فراهم می آورند و بر خلاف Post های فلزی دچار کروژن نمی شوند و با رزین Bis-GMA باند شیمیایی ایجاد می کنند و در صورت نیاز به تعویض Post توسط دریل قابل بیرون آوردن هستند. (۳) در مطالعه ای در سال ۲۰۰۲ نشان داده شد که پست های کوارتز فایبر مقاومت به شکست بسیار بالایی نسبت به گلاس فایبر، تیتانیوم و سرامیکی دارد. (۴) همچنین در مطالعه ای در سال ۲۰۰۵ دیده شد که پست های کوارتز فایبر و کربن کوارتز فایبر نسبت به پست های سرامیکی مقاومت به شکست بالاتری دارند. (۵) در تحقیق حاضر میزان مقاومت به شکست سه نوع فایبر پست (کربن فایبر، کوارتز فایبر، گلاس فایبر) با استفاده از دستگاه Instron در برابر نیروهای shearing مقایسه می گردد. با انجام این تحقیق به این سؤال کاربردی پاسخ داده می شود که میزان مقاومت به شکست کدامیک از این سه نوع فایبر پست در برابر نیروی Shearing بیشتر است.

مواد و روش ها:

این تحقیق از نوع تجربی (Experimental) و به صورت in-vitro بر روی مدل دندانی انجام شد. برای جمع آوری اطلاعات از تکنیک مشاهده و بررسی کلینیکی استفاده شد. ۳۰ دندان سانترال فک بالا مربوط به انسان با ابعاد نسبتاً مشابه تهیه و بلافاصله بعد از خارج شدن از دهان داخل سرم فیزیولوژی قرار داده شد. هر کدام از دندان ها در ناحیه CEJ سطح پروکسیمال بطور عمود بر محور طولی دندان با کمک دیسک فلزی به قطر 0.2 میلی مترو با استفاده از سرعت بالای ایرموتور و خنک کننده آب قطع شدند. طول کارکرد کانال ها همگی با رادیوگرافی تعیین شد و همه دندان ها تافیل شماره

۴۰، K-file با شستشوی هیپوک لریت سدیم ۵/۲۵ درصد، فایلینگ و تمیز شدند و در واقع (MAF (Master Apical Flie همه دندانها شماره ۴۰ انتخاب شد، سپس دندان ها تا فیل شماره ۸۰ به روش step Back، فلیر (Flare) شدند (همه فیل ها از کارخانه Maillefer و بطول 25 میلی متر بودند) کانال ها با cone کاغذی کاملاً خشک شدند. Master cone انتخاب شده برای تمام دندان ها شماره ۴۰ بود. Lateral cone های شماره ۲۰ به روش تراکم جانبی و با کمک سیلر (Densply AH₂₆mailefer) و با استفاده از فینگر اسپیریدر شماره ۲۵ از کارخانه Maillefer داخل کانال گذاشته شد. بعد از انجام مراحل فوق همه دندان ها به طور تصادفی به ۳ گروه ۱۰ تایی تقسیم شدند.

گروه اول: دندان ها با پست های (D.T light) quartz Fiber ساخت کارخانه RTD فرانسه ترمیم شدند. این پست ها دارای سه اندازه مختلف می باشند. در این مطالعه از پست های شماره ۱ با قطر 1.3 میلی متر استفاده شد. برای آماده سازی اولیه کانال دندان، ابتدا به ترتیب از Pessو شماره ۱، ۲، ۳ و سپس از دریل مخصوص در کیت پست به نام universal drill استفاده شد و تا طول 12 میلی متر خالی شد به طوری که ۴/۵ میلی متر گوتا جهت سیل اپیکالی باقی بماند. سپس با اسید فسفریک ۳۷ درصد کانال و دندان به مدت ۱۵ ثانیه اچ شد. عاج دندان می بایست رطوبت قابل رویت داشته باشد. باند DSC Excite (Dual cure) داخل دیواره کانال و پست زده شد و مقدار مساوی از catalis و Base سمان (Dual cure) Variolink II را با هم مخلوط کرده و با Lentulo داخل کانال گذاشته شد. به طوری که کانال کاملاً از قسمت Apical تا اتافک ریشه Plup پر شد. پست را در داخل کانال جاسازی کرده و به مدت ۱۰-۵ ثانیه تحت فشار قرار داده تا پست کاملاً در جای خود قرار گیرد. سمان اضافی را پاک سازی کرده و پست D.T light به مدت ۴۰ ثانیه cure شد.

گروه دوم: در این گروه از دندان ها از پست های glass fiber ساخت کارخانه (RTD) فرانسه استفاده شد. این پست ها دارای ۴ اندازه مختلف است که در این مطالعه از پست های شماره ۳

و به قطر 1.35 میلی متر استفاده شد. ابتدا به ترتیب به کمک pesso شماره ۱، ۲، ۳ و سپس با استفاده از دریل های شماره ۱ و ۲ و ۳ مخصوص همان پست برای آماده سازی فضای کانال استفاده شده و کانال همه دندان ها را به طول 12 میلی متر خالی کرده و داخل کانال دندان را ۱۵-۳۰ ثانیه اچ کرده و سپس با کمک bonding و سمان، Post را درون کانال گذاشته و پس از قطع انتهای رنگی Fibio Core، نوک دستگاه لایت کیور را در انتهای Post قرار داده و به مدت ۴۰ ثانیه اشعه داده شد.

گروه سوم: دندان ها با پست های (Compisite post) fiber Carbon ساخت کارخانه RTD فرانسه ترمیم شدند. این پست ها دارای سه اندازه مختلف می باشند که در این مطالعه از پست شماره ۱ و به قطر 1.3 میلی متر استفاده شد. روش آماده سازی کانال با استفاده از drill ها در این گروه مثل گروه اول می باشد. پس از آماده شدن کانال مطابق روش گروه دوم نمونه ها آماده گردیدند. بعد از اتمام مراحل فوق همه دندان ها با آکريل خود پخت فوری ارتودنسی با استفاده از سرنگ های شماره ۵ با قطر 1cm مانت شدند. حد فوقانی آکريل 2mm میلی متر زیر خط CEJ دندان ها بود. همه دندان ها در طول مدت آزمایش در سرم فیزیولوژی در دمای ثابت اتاق نگهداری شدند و سپس برای انجام آزمایش به زیر دستگاه universal- Testing Load Machine (instron) ساخت کشور انگلستان برده شد. نیروی shearing با فاصله 4 میلی متر کروئالی تر از CEJ و عمود بر محور طولی دندان یعنی با زاویه ۹۰ درجه بر پست ها وارد شد که سرعت آن $\frac{inch}{min}$ ۰/۰۵ بود. دستگاه به یک رسم کننده منحنی متصل بود که با اولین افت نیروی shearing در نمودار، دستگاه متوقف و نیروی شکست Post ثبت گردید. سپس نیروهای به دست آمده در فرمول $S_{ut} = \frac{MC}{I}$ قرار داده شد و میزان مقاومت به شکست مربوط به هر نمونه به دست آمد. پس از تکمیل آزمایشات مورد نظر، داده های موجود استخراج و دسته بندی شده و با استفاده از آزمون Kruskal-wallis تحت نرم افزار spss مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و $p < 0.05$ به عنوان معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها:

تعداد نمونه های مورد مطالعه ۳۰ عدد بود که در ۳ گروه ۱۰ تایی قرار گرفتند. ۱۰ نمونه مربوط به کربن فایبر، ۱۰ نمونه گلاس فایبر و ۱۰ نمونه مربوط به کوارتز فایبر بود. در طی انجام آزمایش با وارد شدن نیرو به نمونه ها کلیه شکستگی ها در پست دیده شد و هیچ شکستگی در خود دندان اتفاق نیفتاد.

جدول شماره ۱: توزیع فراوانی سه پست مورد بررسی به تفکیک مقاومت به شکست

گروه	Mean±SD	P-value
کربن فایبر	۰/۱۶ ± ۱/۳۰	
گلاس فایبر	۰/۰۷ ± ۱/۰۳	۰/۰۰۱ معنی دار است
کوارتز فایبر	۰/۱۱ ± ۱/۵۳	

طبق جدول بالا، مقاومت به شکست سه گروه با یکدیگر اختلاف معنی داری داشت. ($P=0.001$) کربن فایبر بیشترین مقاومت به شکست و گلاس فایبر کمترین مقاومت به شکست را در بین سه گروه داشتند و به طور متوسط کربن فایبر ۰.۴۹ گیگا پاسکال مقاومت بیشتری نسبت به گلاس فایبر نشان داد.

بحث:

در این تحقیق میزان مقاومت به شکست سه نوع فایبر پست (کربن فایبر، کوارتز فایبر و گلاس فایبر) در برابر نیروهای shearing با یکدیگر مقایسه شد و مشخص شد که گروه کربن فایبر بیشترین مقاومت را در برابر نیروهای shearing دارد. در گذشته بطور معمول جهت بازسازی تاج از دست رفته دندان از پست های پیش ساخته فلزی استفاده می شد که از استحکام کافی برخوردار بود. (۵) اما به دلیل خوردگی ناشی از مرور زمان موجب شکست ترمیم می شد،

نتیجه گیری :

با توجه به این که کربن فایبرها نسبت به دو گروه دیگر بیشترین مقاومت به شکست را دارند، لذا استفاده از آنها جهت ترمیم دندان های قدامی ترجیح داده می شود.

به همین دلیل پست های فایبر کامپوزیت به بازار آمد تا قابلیت باندشدن با عاج را داشته و معایب ذکر شده در پست های فلزی را نداشته باشد (۶) در مطالعه ای که در سال ۲۰۰۹ بصورت مروری سیستماتیک بر روی انواع مواد مورد استفاده در ساخت پست های دندانی انجام شد اشاره شد که پست هایی از جنس کربن فایبر بطور قابل ملاحظه ای از پست های فلزی ریختگی برتری دارند.(۷)

Martinez و همکاران نتیجه گرفتند که در اثر وارد کردن نیرو با زاویه ۴۵ درجه نسبت به محور طولی دندان در post های کربن فایبر و post های ریختگی ، بالاترین آستانه شکست بطور قابل توجهی برای core و post های ریختگی ثبت شد و اینکه دندانهای ترمیم شده با پست های ریختگی بطور بارز ، شکست دندان را نشان می دهند.(۸) در حالی که در این مطالعه نیروی shearing موجب شکست در پست ها و دندان مورد آزمایش سالم ماند که این تائیدی بر برتری پست های کامپوزیتی بر ریختگی است. در این مطالعه پست های کوارتز فایبر نسبت به گلاس فایبر مقاومت به شکست بیشتری را نشان دادند در مطالعه Akkayam هم مشخص شد که پست های فایبر کوارتز نسبت به فایبر گلاس و زیرکینیا و تیتانیوم مقاومت به شکست بالاتری دارند.(۴) در این مطالعه پست های کربن فایبر نسبت به گلاس فایبر و کوارتز فایبر مقاومت به شکست بالاتری نشان دادند مطالعه clearance و همکاران نیز نشان داد پست های کربن فایبر نسبت به cosmetic و aesthetic آستانه شکست بالاتری دارد.(۹)

مطالعات Moticelli و Francesca نیز استفاده از پست های کربن فایبر را نسبت به گلاس فایبر و کوارتز فایبر در ترمیم دندانهای قدامی توصیه می کن ن د.(۱۱ و ۱۰) مطالعه ی Bechtle و همکاران پیشنهاد می کند با بررسی رفتار مینای دندان در مقابل نیروهای وارده می توان در آینده در طراحی پست های موجود تحولی ایجاد کرد(۱۲).

References:

1. Joseph P, Fenjr FA. Guidelines for using posts In the restoration of Endodontically treated teeth. *General Dent.* 2002 ; 19 : 123-9.
2. Assif O, Gorfil C. Biomechanical consideration in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* 1999; 71(3): 565-7.
3. Purton DG, Love RM. Rigidity and retention of carbon fiber versus stainless steel root canal post. *Int End J.* 2001 Jul ; 29(4): 5-12.
4. Akkayan S, Gulrnez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent.* 2002 April; 87(4) : 431-7.
5. Mannocci F, Ferrari M. International loading of teeth restored using quartz fiber, carbon fiber and zirconium dioxide ceramic root canal posts. *J-Adh Dent.* 2005; (2): 153-8.
6. Abdul salam SN, Banerjee A, Mannocci F. Cyclic loading of endodontically treated teeth restored with 7.glass fiber and titanium alloy posts: fracture resistance and failure mode. *EUJ Prosthodont Resto Dent.* 2006 Sep ; 14(3) : 98-104.
7. Theodosopoulou JN ,Chochlidakis KM. A Systematic review of dowel (post) and core materials and systems. *J Prosthodont.* 2009 Aug ;18(6):464-72 .
8. Martinez A, Silva LD. Compari.
9. sion of the fracture resistance of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon fiber post with a composite core. *J Prosthet Dent.* 2000; 80(5) : 527-32.
10. Clarence E, Burns DR. In vitro comparison of the fracture resistance and failure mode of fiber, ceramic and conventional post systems at various stages of restoration . *J Prosthodont.* 2006 ; 13(1) : 26-36.
11. Francesca MR, Toledano M, Franklin RT. Ferrari M. Post surface conditioning improves interfacial adhesion in post /core restoration. *Dental Materials* 2006;(60):2-9 .
12. Moticelli F, Gorracci C, Sgrandini M. Scanning electron microscopic evaluation, of fiber post -resin core units build up with different resin composites . *AM j Dent* 2005;61-5
13. Bechtle S, Habelitz S, Klocke A, Fehst A, Schneider GA. The Fracture behavior of dental enamel. *Biomaterials* 2010 Jan; 31(2): 375-84

