

بررسی آزمایشگاهی تأثیر قطرهای مختلف پست کوارتز فایبر بر میزان مقاومت به شکست ریشه دندان

دکتر عزت اله جلالیان^۱ - دکتر مریم میرزایی^۲

۱- دانشیار گروه آموزشی پروتزیهای ثابت دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران

۲- دندانپزشک

چکیده

زمینه و هدف: یکی از عوامل مؤثر در مقاومت به شکست در دندانهایی که درمان ریشه شده‌اند و توسط پست‌های غیرفلزی بازسازی می‌شوند، قطر این پست‌ها می‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر قطرهای مختلف پست کوارتز فایبر بر میزان مقاومت به شکست ریشه دندان در شرایط آزمایشگاهی می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعه آزمایشگاهی سی عدد دندانهای پره مولر سالم فک پایین به وسیله دیسک‌های فلزی از ناحیه CEJ قطع و آماده‌سازی اندودنتیک کانال در تمام نمونه‌ها انجام شد. سپس نمونه‌ها به صورت تصادفی به سه گروه ده‌تایی A و B و C تقسیم شدند. در هر گروه فضای پست به طول ده میلی‌متر از نقطه مرجع CEJ آماده شد و پست‌های کوارتز فایبر D.T. Light-Post™ به قطرهای ۰/۸، یک و ۱/۲ میلی‌متر در داخل کانال توسط باندینگ و سمان رزینی Panavia F2.0 سمان شدند و ماده کور در هر نمونه توسط کامپوزیت Z250 با به کارگیری ماتریکس پلی استری پیش ساخته تهیه شد. پس از آن نمونه‌ها در داخل مواد رزینی آکریلیک فوری مانت شدند به طوری که یک لایه نازک ماده الاستیکی پلی اتری ایمپرگام دور ریشه نمونه‌ها نقش لیگامان پریدنتال را بازی کند. نمونه‌ها در دستگاه اینسترون تحت نیروی فشاری با سرعت یک میلی‌متر در دقیقه در جهت موازی با محور طولی دندان قرار گرفتند تا شکستگی ریشه در نمونه‌ها حاصل شد. از آنجا که داده‌ها دارای توزیع نرمال بودند از آزمون آنالیز واریانس یک سویه جهت تحلیل آماری استفاده گردید. یافته‌ها: هیچ تفاوت معنی‌داری بین سه گروه از لحاظ مقاومت به شکست مشاهده نشد. میانگین نیروی منجر به شکست ریشه به ترتیب در گروه A با قطر ۰/۸ میلی‌متر پست $250/95 \pm 101$ نیوتن، در گروه B با قطر یک میلی‌متر پست $295/18 \pm 934/4$ نیوتن و در گروه C با قطر ۱/۲ میلی‌متر پست $301/42 \pm 1001$ نیوتن می‌باشد.

نتیجه‌گیری: قطر پست‌های کوارتز فایبر تأثیری بر میزان نیروی منجر به شکست ریشه ندارد و با افزایش قطر پست غیرفلزی مقاومت به شکست ریشه کاهش نمی‌یابد. با افزایش قطر پست، مقاومت خود پست به شکستگی و همچنین میزان و سطح باندینگ با ماده کور افزایش می‌یابد که نتیجه آن ثبات بالاتر ماده کور می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: پست کوارتز فایبر - مقاومت به شکست - قطر پست - پست غیرفلزی.

پذیرش مقاله: ۱۳۸۷/۱۲/۴

اصلاح نهایی: ۱۳۸۷/۹/۱۰

وصول مقاله: ۱۳۸۷/۵/۱۹

نویسنده مسئول: دکتر عزت اله جلالیان، گروه آموزشی پروتزیهای ثابت دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران e.mail: Dr_E_Jalalian@yahoo.com

مقدمه

می‌باشد و از آنجا که با افزایش قطر پست فلزی نسوج باقیمانده اطراف آن کاهش می‌یابد، لذا سبب افزایش ریسک شکستگی در ریشه خواهد شد (البته افزایش قطر پست می‌تواند سبب افزایش گیر شود که بسیار ضروری است). (۱)، ولی در پست‌های غیر فلزی مانند پست‌های فایبر

مقاومت به شکست ریشه در بازسازی دندانهایی که تحت درمان ریشه قرار گرفته‌اند عامل تعیین کننده‌ای در انتخاب روش درمان می‌باشد. زیرا روشهای مختلف بازسازی، فشارهای متفاوتی را به دنبال دارند. یکی از عواملی که در میزان مقاومت به شکست ریشه تأثیر دارد قطر پست

انجام شد دریافتند که میزان نیروی منجر به شکست برای تمام پست‌های Zirconia به طور اولیه به قطر پست بستگی دارد و اینکه پست‌های با قطر بالاتر مقاومت به شکست بالاتری را در ریشه سبب می‌شوند. (۴)

در مطالعه دیگری عنوان شده که یک رابطه خطی میان نیروی منجر به شکست و قطر پست‌ها در انواع کربن فایبر و گلاس فایبر وجود دارد و قطر پست تأثیری بسزا بر مقاومت خمشی و میزان نیروی منجر به شکست ریشه دارد. (۵)، با این حال در پاره‌ای از مقالات عنوان شده که پست‌های غیرفلزی یک میدان فشار کاملاً مشابه دندان طبیعی به وجود می‌آورند که به هر حال میزان حداکثر فشار ارتباطی با قطر پست ندارد و قطرهای مختلف پست‌های غیرفلزی هیچ تأثیری در میزان مقاومت به شکست دندان ندارند. (۶-۷)، در مقاله دیگری عنوان شده که میزان فشار در ریشه و ساختار ماده کور با افزایش قطر پست فایبر کاهش می‌یابد. (۸)

بنابراین با توجه به پژوهش ناکافی در این خصوص و تناقضات ذکر شده انجام این مطالعه ضروری به نظر می‌رسد. هدف از این مطالعه تعیین مقاومت به شکست ریشه هنگام به کارگیری سه قطر مختلف پست‌های کوارتز فایبر، می‌باشد.

روش بررسی

در این مطالعه آزمایشگاهی سی عدد دندان پره مولر فک پایین خارج شده به علت ارتودنسی و دارای شرایط مورد نظر برای مطالعه انتخاب شدند و پس از برداشتن دبری‌های خارجی با جرم گیر اولتراسونیک و ضد عفونی کردن به مدت ۴۸ ساعت در محلول تیمول ۰/۲٪ در سرم فیزیولوژی قرار گرفتند. شرایط ورود به مطالعه عبارت بود از: عدم وجود ترک، تحلیل، هیپوپلازی و یا پوسیدگی ریشه‌ای و همچنین قطر و طول مشابه در نمونه‌ها. دندانهایی با ابعاد مشابه که میانگین طولی در حدود ۲۱/۵ میلی‌متر و طول ریشه معادل ۱۴ میلی‌متر داشتند انتخاب گردیدند. نکته مهم اینکه بعد از آماده‌سازی فضای پست حداقل میزان یک میلی‌متر از عاج دندان حول فضای پست باقی بماند تا از تغییرات ایجاد شده در اثر مورفولوژی و قطر عاج جلوگیری شود. (۹-۱۰)، ابعاد باکوپالاتالی حدود ۷-۸ میلی‌متر و ابعاد مزیو دیستالی حدود ۵/۵-۶ میلی‌متر به وسیله قطر سنج فلزی اندازه‌گیری شد. (۱۱)، لازم به ذکر است که جهت تعیین عدم وجود ترک

کامپوزیت از جنس کربن فایبر، گلاس فایبر، کوارتز فایبر، به دلیل وجود باندینگ و سمان‌های رزینی، در داخل ریشه یکپارچگی حاصل می‌شود که موجب توزیع مطلوب فشار می‌گردد و در نتیجه مقاومت به شکست افزایش می‌یابد. (۱)

درمان پروتز به میزان زیادی در ارتباط با ترمیم دندانهای روت کانال شده است که این دندانها طبعاً تحت درمانهای ترمیمی قبلی و یا ضربه و یا دستکاریهای اندودنتیک قرار گرفته‌اند. پیش آگهی ترمیم یک دندان روت کانال شده به میزان زیادی به وضعیت قبل از درمان ریشه، کیفیت درمان ریشه و میزان نسج باقیمانده دندان و میزان حمایت استخوانی بستگی دارد. (۱-۳)

بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند دندانهای بدون پالپ بدون آماده‌سازی داخل کانال برای پست، مقاومت بهتری را در برابر نیروهای اکلوژال، نسبت به دندانهایی که فضای داخل کانال آنها جهت استفاده از پست آماده‌سازی شده نشان می‌دهند. در نتیجه استفاده از پست زمانی باید صورت گیرد که نیاز به تأمین گیر برای رستوریشن تاجی وجود دارد و راه دیگری برای رسیدن به این منظور نیست. (۲)، در این میان پست‌های غیرفلزی به دلیل قابلیت باند شدن با نسج دندان مقاومت به شکست ریشه را در مقایسه با پست‌های فلزی افزایش می‌دهند. (۱-۳)

در پاره‌ای از مقالات گفته شده که میزان قطر پست تأثیر چندانی بر میزان گیر پست ندارد بنابراین توصیه شده است که تهیه حفره پست به صورت محافظه کارانه انجام پذیرد به صورتی که حداقل یک میلی‌متر عاج در اطراف پست باقی بماند. (۳)، در خصوص تأثیر قطر پست بر مقاومت به شکست ریشه تناقضاتی در مقالات به چشم می‌خورد به طوری که بعضی آن را مؤثر و تعدادی بی اثر دانسته‌اند. استفاده از قطر نسبتاً زیاد پست فلزی ممکن است با شیوع بالای شکست ناحیه اپیکالی ریشه مرتبط باشد. (۱-۳)، از طرفی بیشتر موادی که در تهیه پست‌ها به کار می‌روند برای به دست آوردن خواص مطلوب فیزیکی احتیاج به افزایش قطر پست دارند تا مقاومت لازم را در برابر نیروهای فانکشنال و پارافانکشنال بدون شکست پست داشته باشند. (۱-۳)

تعدادی از محققان به این نتیجه رسیدند که ارتباط مستقیمی بین قطر ریشه و ضخامت عاج باقیمانده اطراف پست و توانایی دندان در مقاومت نسبت به نیروهای جانبی وجود دارد. (۳)، در مطالعه‌ای که بر روی پست‌های جدید Zirconia

کلیه سطوح پست به آن آغشته شد. پس از آن با طول مورد نظر D.T. Light Post داخل کانال گردید و سمان اضافی توسط براش به قسمت تاجی پست و عاج قسمت تاجی ریشه مالیده شد. بعد از اتمام مراحل فوق قسمت تاجی با استفاده از کامپوزیت 3M Z250 (ESPE, USA) به ارتفاع چهار میلی‌متر از CEJ ساخته شد. به این صورت که ماتریکس‌های پلی استری پیش ساخته با کامپوزیت پر شده و بر روی قسمت تاجی پست‌ها نشاندند. پس از آن کورهای کامپوزیتی را برای چهل ثانیه از چهار جهت مزیال، دیستال، باکال و لینگوال توسط دستگاه لایت کیور (Coltene, Germany) (Coltolux 2.5) (شدت دستگاه لایت کیور با یک رادیومتر اندازه‌گیری شد و در همه مراحل مطالعه متجاوز از چهارصد میلی وات بر سانتی‌متر مربع بود). (۱۱)

جهت ساخت PDL مصنوعی برای شبیه سازی پرپودنشیوم طبیعی سطوح ریشه دندانها روت پلنینگ گردید و به وسیله مداد کپی تا میزان ۱ - ۲ میلی‌متر زیر CEJ علامت‌گذاری شد. سپس یک فویل آلومینیومی به ضخامت ۰/۲ میلی‌متر بر روی ریشه از محل علامت‌گذاری شده تا انتهای اپیکالی آن پوشش و تطبیق داده شد تا ضخامت آن در همه جای ریشه یکسان گردد. در مرحله بعد دندانها داخل مواد رزینی آکرلیک ترمیمی فوری (PMMA) مانت شدند. عمل مانترینگ در دستگاه سرویوربا زاویه نود درجه دو میلی‌متر پایینتر از CEJ انجام شد. پس از مشاهده اولین علائم پلیمریزاسیون نمونه‌ها با کمی حرکت دورانی در مسیر مستقیم به سمت بالا از آکرل رزینی خارج شدند و نگهدارنده‌های تطبیق داده شده (فویل‌ها) از سطوح ریشه‌ها برداشته شد. بعد از آن قوام‌مناسبی از ماده الاستیکی پلی‌اتری‌ایمپرگام (Impergum/ESPE/USA) داخل فضاهای آکرلی ایجاد شده تزریق شد و ریشه‌های فاقد فویل دندانها مجدداً در این فضاها قرار داده شدند. سپس اضافات ماده الاستیکی خارج شده پس از ست شدن از اطراف CEJ توسط تیغ بیستوری برداشته شد. بنابراین یک لایه یکنواخت از ایمپرگام به ضخامت ۰/۲ میلی‌متر به عنوان لیگامان پرپودنتال درست گردید. به این ترتیب مانع از حرکت نمونه‌ها هنگام اعمال نیرو می‌توان شد. (۱۷-۱۸)

این روش ساخت PDL مصنوعی به صورت غیرمستقیم در دندانهای تک ریشه و به صورت مستقیم در دندانهای چند ریشه توصیه می‌گردد. زیرا ریشه مخروطی دندانهای تک

در ریشه‌ها از استریو میکروسکوپ با بزرگنمایی $\times 2$ استفاده گردید. (۹-۱۰)، تمامی نمونه‌ها در سرم فیزیولوژی ۳۷ درجه تا روز مطالعه نگهداری شدند. (۱۲-۱۳)، تاج کلیه دندانها با استفاده از دیسک‌های فلزی (D&Z, Switzerland) به ضخامت ۰/۲ میلی‌متر به همراه آب به عنوان خنک کننده و هندپیس با دور بالا از ناحیه CEJ قطع شد. (۱۴) طول کارکرد همه کانال‌ها با رادیوگرافی تعیین شد. برای همه نمونه‌ها عمل RCT تا فایل شماره ۳۵ و با استفاده از گوتا پرکا و سیلر (AH-26) انجام گرفت.

بعد از این مرحله به صورت تصادفی نمونه‌ها به سه گروه ده‌تایی تقسیم شدند: (۴، ۶، ۱۲، ۱۵-۱۶)

گروه اول: پست‌های کوارتز فایبر (RTD) (D.T. Light Post) با قطر ۰/۸ میلی‌متر.

گروه دوم: پست‌های کوارتز فایبر (RTD) (D.T. Light Post) با قطر یک میلی‌متر.

گروه سوم: پست‌های کوارتز فایبر (RTD) (D.T. Light Post) با قطر ۱/۲ میلی‌متر.

در هر سه گروه گوتا پرکای داخل کانال تا عمق ده میلی‌متری کانال توسط پیژو ریمر خارج شد به طوری که حداقل ۳-۵ میلی‌متر تا اپکس فاصله بماند. (۱۱)، سپس دیواره‌های کانال به کمک دریل‌های مخصوص پست‌های فایبرکوارتز (RTD, France) آماده‌سازی گردید و فضای پست به طول ده میلی‌متر از نقطه مرجع CEJ تهیه شد. باقیمانده مواد داخل کانال با اسپری آب و سپس پوار هوای فاقد آب و روغن پاک‌سازی شد. پست‌ها درون کانال‌ها امتحان شدند و از قرارگیری آسان آنها در کانال اطمینان حاصل گردید.

(Passive Fit) (۹-۱۰)، با استفاده از فرز الماسی فیشور ۰۰۸ به همراه خنک کننده آبی، سر تمام پست‌ها قطع شد به طوری که چهار میلی‌متر از سر پست جهت ماده کور باقی بماند. فضای پست با کن کاغذی تمیز و خشک شد. مخلوط پرایمر A و B (آبی و نارنجی) (Panavia F2.0 (Kuraray, ED Primer II Japan طبق دستور کارخانه سازنده تهیه و با استفاده از میکرو براش داخل کانال آماده شده دندان قرار گرفت و همچنین عاج قسمت تاجی ریشه به آن آغشته شد. ED Primer II مسئول آغاز ست شدن سمان است. پس از سی ثانیه با پوار ملایم هوا پرایمر را خشک کرده و اضافه ماده به کمک کُن کاغذی حذف گردید. (۹-۱۰)، سپس خمیرهای A و B (سمان) را به اندازه یکسان مخلوط کرده و

میانگین مقاومت به شکست و انحراف معیار در هر یک از گروهها محاسبه شد که در جدول شماره ۱ آمده است. میانگین نیروی منجر به شکست ریشه به ترتیب در گروه A با قطر ۰/۸ میلی متر پست $250/95 \pm 1010$ نیوتن، در گروه B با قطر یک میلی متر پست $295/18 \pm 934/4$ نیوتن و در گروه C با قطر ۱/۲ میلی متر پست $301/42 \pm 1001$ نیوتن می باشد. جدول ۱ نشان می دهد که هر سه گروه دارای مقاومت به شکست بالا در مقابل نیروهای دهانی می باشند. آزمون (One-Way ANOVA) نشان داد که هیچ اختلاف آماری معنی داری بین سه گروه دیده نشد. بنابراین سه قطر ۰/۸ و یک و ۱/۲ میلی متر از پست کوارتز فایبر بر مقاومت به شکست ریشه دارای عملکرد یکسان می باشند. (جدول ۱) میزان نیروی منجر به شکست در هر نمونه و همچنین میانگین نیروی منجر به شکست ریشه در هر گروه در نمودارهای ۱ و ۲ مقایسه شده اند. محل شکستگی در هر سه گروه مورد مطالعه، اکثراً در کور و امتداد آن در دندان بود. (شکل ۱، ۲ و ۳)

در گروه A در دو مورد پست و کور Debond شدند و در شش نمونه شکستگی در کور ماتریال آغاز شد و به صورت مایل تا یک سوم سرویکالی ریشه امتداد یافت درحالی که شکستگی عمودی در یک مورد مشاهده شد. در گروه B یک مورد Debond بین پست و کور اتفاق افتاد درحالی که شش نمونه دچار شکستگی به صورت مایل در کور ماتریال با امتداد تا یک سوم سرویکالی ریشه شدند و دو نمونه به صورت عمودی شکستند. در گروه C در نمونه ها Debond مشاهده نشد و هفت نمونه دچار شکستگی به صورت مایل در کور ماتریال با امتداد تا یک سوم سرویکالی ریشه شدند و دو نمونه به صورت عمودی شکستند.

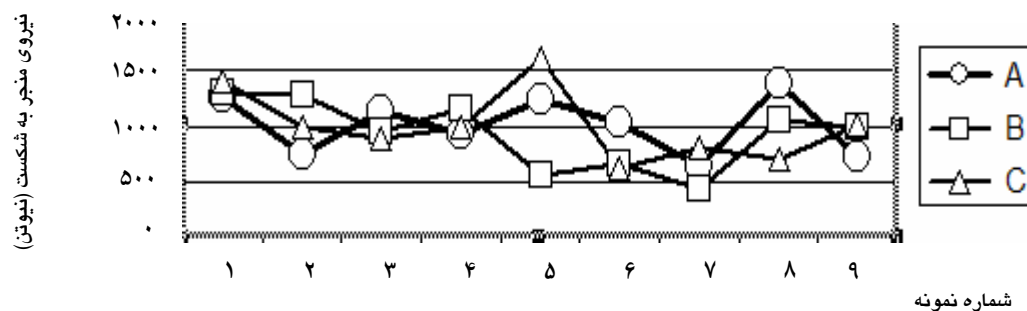
ریشه به همراه فویل آلومینیومی به راحتی با حرکت دورانی از آکريل خارج می شود ولی این قابلیت در دندانهای چند ریشه ای وجود ندارد. (۱۲، ۱۹-۲۰) حد فوقانی آکريل ۱/۵-۲ میلی متر زیر خط CEJ دندانها در نظر گرفته شد. همه دندانها در طول مدت آزمایش در سرم فیزیولوژی در دمای ثابت اتاق نگهداری شدند. پس از آن نمونه ها در دستگاه اینسترون (Instron 1195 Co UK) جهت اعمال نیروی فشاری قرار گرفتند. (۴، ۲۱)، نیرو بر مبنای افزایش یک میلی متر در دقیقه در جهت محور طولی به فوسای مرکزی دندان وارد گردید تا شکستگی ریشه در نمونه ها حاصل شد. دستگاه به یک رسم کننده منحنی متصل بود که با اولین افت نیروی فشاری در نمودار دستگاه متوقف و نیروی شکست ثبت می گردید. در مرحله بعد نیروهایی که سبب شکستگی شدند در فرم های اطلاعاتی ثبت شده و محل ایجاد شکست در نمونه ها تعیین شد. داده ها با استفاده از آزمون (One-Way ANOVA) توسط نرم افزار آماری SPSS ویرایش ۱۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته ها

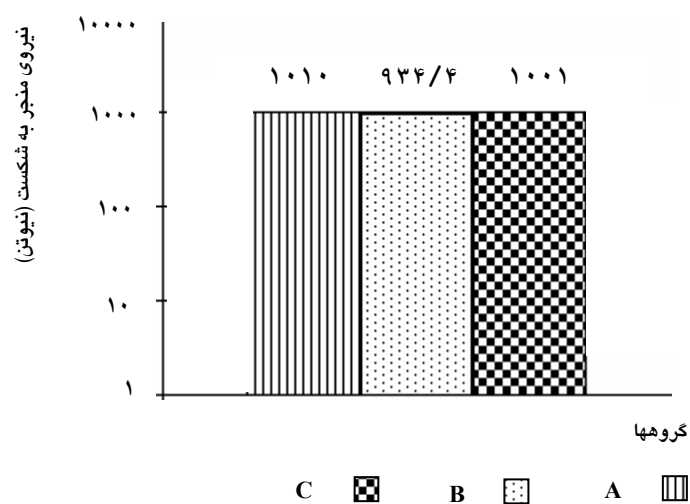
تعداد نمونه های جمع آوری شده سی عدد بود که در سه گروه ده تایی قرار گرفتند، یک نمونه در هر گروه به علت تنظیم نبودن زاویه و نیروی دستگاه حذف شد ولی این تعداد کاهش در نمونه ها در آنالیز داده ها تأثیر نداشته است. نه نمونه مربوط به پست کوارتز فایبر با قطر ۰/۸ میلی متر، نه نمونه مربوط به پست کوارتز فایبر با قطر یک میلی متر و نه نمونه مربوط به پست کوارتز فایبر با قطر ۱/۲ میلی متر می باشد. نظر به آزمون Kolmogorov-Smirnov داده ها دارای توزیع نرمال هستند. جهت تحلیل آماری از آزمون (One-Way ANOVA) استفاده شد.

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار مقاومت به شکست ریشه به تفکیک سه قطر مختلف پست کوارتز فایبر

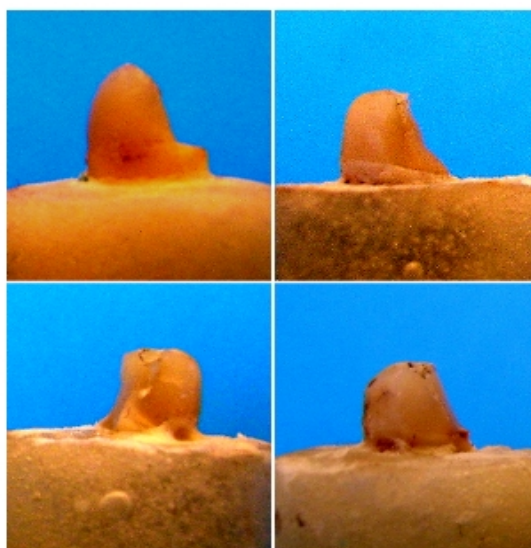
گروهها	مقاومت به شکست	میانگین بر حسب نیوتن	انحراف معیار	P.V=۰/۸۴۵ P > ۰/۰۵ معنی دار	حداقل نیرو بر حسب نیوتن	حداکثر نیرو بر حسب نیوتن
۰/۸ میلی متر : A		۱۰۱۰	۲۵۰/۹۵	-	۶۴۰	۱۳۸۰
یک میلی متر : B		۹۳۴/۴	۲۹۵/۱۸	-	۴۴۰	۱۳۰۰
۱/۲ میلی متر : C		۱۰۰۱	۳۰۱/۴۲	-	۶۲۰	۱۶۰۰



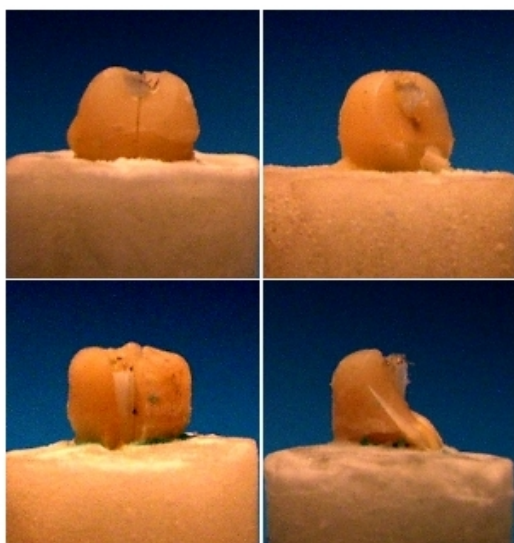
نمودار ۱: نیروی منجر به شکستگی ریشه در هر نمونه در سه گروه مورد مطالعه بر حسب نیوتن



نمودار ۲: میانگین مقاومت به شکست ریشه در سه گروه بر حسب نیوتن



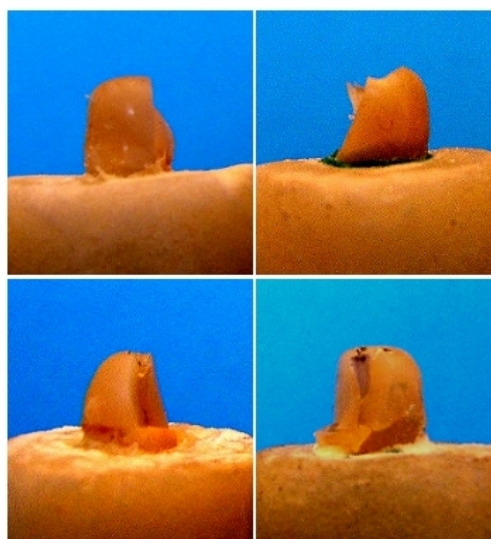
شکل ۱: نمونه‌هایی از الگوهای شکستگی در گروه A



شکل ۳: نمونه‌هایی از الگوهای شکستگی در گروه C

مقاومت به شکست دندان غیرممکن می‌باشد زیرا که متغیرهای متنوعی از جمله: شرایط دندان قبل از خارج شدن، سن دندان، وضعیت پالپ در زمان خارج کردن دندان، آناتومی ریشه و ابعاد آن، زاویه نیروها و موقعیت دندان در این امر دخیل می‌باشد. (۱۱)

در مطالعه حاضر توجه خاصی به یکسان کردن ابعاد ریشه‌ها مبذول شد. همچنین به وسیله قوام مناسبی از ماده الاستیکی پلی‌اتری، PDL مصنوعی برای شبیه‌سازی پریدنشیوم طبیعی و ایجاد آزادی حرکت ساخته شد. (۱۲، ۱۷-۱۸)، در صورت عدم ساخت PDL مصنوعی، رزین آکریلی برای دندان به منزله فرول (Ferrule) عمل کرده و باعث ثبت مقاومت به شکست بالاتری نسبت به حالت طبیعی در دندان می‌شود. (۱۴) بنابراین در شرایط موجود استفاده از لیگامان مصنوعی مناسبترین روش بود. همچنین در این مطالعه بر خلاف برخی مطالعات، از روکش بر روی نمونه‌ها استفاده نشد و نیروی فشاری به طور مستقیم به فوسای مرکزی کور وارد شد. (۲۴-۲۵) بدین ترتیب متغیرهایی همچون ساختار مواد، طول، شکل و ضخامت که در اثر ترمیم با روکش ممکن بود وارد مطالعه شوند حذف شدند. بررسی شده که با حذف چنین متغیرهایی، استحکام ساختاری و مقاومت در برابر شکست یک سیستم پست و کور را دقیقتر می‌توان آزمایش کرد و اندازه گرفت. (۲۵)، به علاوه بدین ترتیب تمامی نیروی اعمال شده به کور منتقل



شکل ۲: نمونه‌هایی از الگوهای شکستگی در گروه B

بحث

مطالعه حاضر نشان داد که قطر پست‌های غیرفلزی تأثیری در مقاومت به شکست ریشه ندارد. به نظر می‌رسد که این پست‌ها به دلیل جنس و نوع ساختار و همچنین نوع سیستم باندینگ استفاده شده جهت سمان کردن، با دیواره کانال به صورت واحد در می‌آیند و در نتیجه یکپارچگی در ریشه ایجاد می‌نمایند. (۱)، پس هنگام وارد شدن نیروهای اکوزالی به پست، این نیروها در محل سمان شدن پست به دیواره کانال تجمع نمی‌یابند و در طول ریشه پخش و توسط استخوان اطراف ریشه کنترل می‌گردد. حال چنانچه قطر پست افزایش یابد با وجود ضخامت کاهش یافته دیواره‌های کانال، با توجه به افزایش یافتن میزان سطح باندینگ، عامل یکپارچگی (Unity) نیز بالامی‌رود و در نتیجه کاهش ضخامت دیواره‌ها جبران می‌گردد. در این مطالعه مشخص شد که با افزایش قطر پست غیرفلزی مقاومت به شکست کاهش نمی‌یابد. بنابراین به منظور جبران ضعف ذاتی پست‌های غیرفلزی که از پایین بودن مدولوس الاستیسیته (MOE) در این پست‌ها ناشی می‌شود، مطلوبتر است که در هنگام بازسازی، از قطرهای بالاتر استفاده شود که در نتیجه هم مقاومت پست به شکستگی بالا رود و هم میزان باندینگ به ماده کور افزایش یابد که نتیجه آن ثبات و گیر بیشتر ماده کور خواهد بود. (۸، ۲۱-۲۳)

مقایسه معنی‌دار نتایج مطالعات آزمایشگاهی مشابه، بر روی

عوامل لوتینگ رزینی چسبده روی پست استفاده کرد. (۲۵) در این مطالعه از این روش استفاده شد که از مزایای این بررسی به شمار می‌رود. در سال ۲۰۰۳، L.F. Valandro و همکاران (۱۵) در طی بررسی مقاومت خمشی پنج پست فایبر (یک کربن فایبر، یک کربن/کوارتز فایبر، یک کوارتز فایبر اپک، دو کوارتز فایبر ترانسلوسنت) دریافتند که کاهش پست می‌تواند باعث کاهش مقاومت خمشی در پست‌های فایبر گردد. همچنین در سال ۲۰۰۲، Lippo V.J. Lassila و همکاران (۵) با بررسی قابلیت‌های خمشی انواع مختلف پست‌های فایبر با قطرهای متفاوت ۱- ۲/۱ میلی‌متر دریافتند که یک رابطه خطی میان نیروی منجر به شکست و قطر پست‌ها برای انواع کربن فایبر و گلاس فایبر وجود دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که پست‌های فایبر با قطرهای بزرگتر مقاومت به شکست بالاتری دارند و از آنجا که این افزایش قطر پست، به دلیل استفاده از سیستم‌های باندینگ، ریشه را تضعیف نمی‌کند به‌کارگیری پست‌های غیرفلزی با قطر بالاتر توصیه می‌گردد. البته در مطالعه Lassila مقاومت به شکست پست به تنهایی بررسی شده و تأثیر آن بر مقاومت به شکست ریشه دندان بررسی نشده است.

اما در اینجا نتایج مطالعه حاضر با نتایج Oblak C و همکاران (۴) که به مقایسه مقاومت به شکست پست‌های پیش ساخته زیرکونیا بعد از آماده سازیهای مختلف سطح پست پرداختند، متفاوت است. آنها نتیجه گرفتند که میزان نیروی منجر به شکست ریشه برای تمام پست‌های زیرکونیا به طور اولیه به قطر پست بستگی دارد و اینکه پست‌های با قطر بالاتر مقاومت به شکست بالاتری را در ریشه سبب می‌شوند. پست‌های آزمایشی زیرکونیا با دو قطر مختلف ۱/۳ میلی‌متر و ۱/۵ میلی‌متر به وسیله پودرهای تجاری موجود زیرکونیا ساخته شده بودند. با مقایسه نتایج مطالعه فوق با بررسی حاضر چنین استنباط می‌شود که پست‌های سرامیکی ممکن است در زمینه مقاومت به شکست رفتار متفاوتی نسبت به پست‌های فایبر داشته باشند. به علاوه در این مطالعه پست‌ها داخل کانال‌های مصنوعی با فرم ریشه سمان شدند که شرایطی متفاوت از دندانهای طبیعی ایجاد می‌کنند. علاوه بر آن در مطالعه Oblak تأثیر قطر پست به همراه تأثیر روش‌های مختلف آماده‌سازی سطح پست مانند روش سایش ذره‌ای (Airborne particle abrasion) و تراش با فرز الماسی خشن بررسی شده است که این مسئله می‌تواند

می‌شود در صورتی‌که اگر روکش نهایی روی کور ساخته شود، روکش بخشی از نیرو را مستقیماً به ریشه منتقل می‌کند. (۲۴-۲۶)، که از این لحاظ مطالعه حاضر مشابه مطالعات P. Baldissara در سال ۲۰۰۷ می‌باشد. (۲۱) در سال ۲۰۰۷، P.J. Rodriguez-Cervantes و همکاران (۷) در یک مطالعه آزمایشگاهی به بررسی الگوی انتشار تنش در دندانهای بازسازی شده به وسیله پست‌های پیش ساخته گلاس فایبر پرداختند و به این نتیجه رسیدند که پست فایبر گلاس میدان تنش بسیار مشابه دندان طبیعی القا می‌کند. که میزان این تنشها بر اساس طول یا قطر پست تفاوتی نمی‌کند و هیچ‌گونه تجمع فشار در محدوده اتصال کور و دنتین پیش‌بینی نشد که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. در سال ۲۰۰۷، Okamoto و همکاران (۸) در مطالعه‌ای با به‌کارگیری آنالیز المان محدود سه بُعدی در شرایط به‌کارگیری پست‌های فایبر با قطرهای مختلف و کور کامپوزیتی در دندان انسیزور سانترال فک بالا دیدند که در مورد پست‌های فایبر میزان فشار در ساختار دندان و نیز در کامپوزیت کور با افزایش قطر پست اندکی کاهش نشان داد و توصیه کردند که جهت کاهش فشار در ساختار باقیمانده ریشه در دندانهایی با نقص وسیع تاجی، کور کامپوزیتی به همراه قطرهای بالاتر پست‌های فایبر به کار رود. همچنین P. Baldissara و همکاران (۲۱) طبق نتایج مطالعات خود در سال ۲۰۰۷ استفاده از فایبر پست‌هایی با قطر بیشتر جهت ثبات بیشتر ماده کور را در هنگام بازسازی دندانهایی با تخریب وسیع تاجی پیشنهاد کردند و همچنین اعلام کردند با وجود کم شدن ضخامت عاجی هنگام قرار دادن پست‌هایی با قطر بزرگتر، مقاومت به شکست ریشه دندان ارتباطی با قطر پست فایبر ندارد. با توجه به نتایج مطالعه حاضر استفاده از پست‌های غیرفلزی با قطر بالاتر پیشنهاد می‌شود. (۸، ۲۱-۲۳)

گزارش شده که عوامل لوتینگ چسبده اثر تقویت کنندگی واضحی روی گیر پستی که داخل ماده رزینی کور قرار گرفته دارند. (۲۵، ۲۷) چرا که خلا و حبابهای احتمالی ما بین پست و کور که از کنده‌انس کردن ناکافی ماده کور در اطراف پست‌ها ایجاد می‌شود، ممکن است روی همبستگی پایه پست و کور و متعاقباً روی مقاومت به شکست پایه پست و کور در برابر نیروهای فشاری اثر بگذارد. لذا برای تقویت باند بین سر پست و کور می‌توان قبل از شکل دادن کور از

تاجی، کور کامپوزیتی به همراه قطره‌های بالاتر پست‌های فایبر به کار رود.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه، قطر پست‌های کوارتز فایبر تأثیری بر میزان نیروی منجر به شکست ریشه ندارد و با افزایش قطر پست مقاومت به شکست ریشه کاهش نمی‌یابد. بلکه این امر سبب افزایش سطح باندینگ بین پست غیرفلزی و دیواره کانال شده و در مقایسه با به‌کارگیری قطره‌های کوچکتر، قطره‌های بزرگتر ایجاد یکپارچگی بیشتری در ساختار ریشه می‌نمایند و در نتیجه کاهش ضخامت دیواره کانال را جبران می‌کنند. به علاوه با افزایش قطر پست غیرفلزی، مقاومت خود پست به شکستگی افزایش می‌یابد.

تعیین میزان تأثیر قطر پست به تنهایی را مشکل سازد، همان‌گونه که محققان به این نتیجه رسیدند که تراش پست باعث کاهش نیروی لازم برای ایجاد شکست در پست‌های زیرکونیا می‌گردد در حالی‌که روش سایش ذره‌ای باعث افزایش این نیرو شد. (۴)، هدف از این مطالعه بررسی عامل قطر پست غیرفلزی صرفنظر از تأثیر روشهای مختلف آماده سازی سطح پست بر مقاومت به شکست بود لذا هیچ‌گونه آماده سازی سطح انجام نگرفت.

با توجه به مطالب فوق چنین برآورد می‌شود که خاصیت کشسانی (MOE) پست باید بسیار نزدیک به عاج باشد، مانند آنچه در پست‌های کوارتز فایبر صادق است تا با کاهش تمرکز فشار از شکستگیهای نامطلوب ریشه که قابل ترمیم نیستند پیشگیری شود و همچنین جهت کاهش فشار در ساختار باقیمانده ریشه در دندانهایی با نقص وسیع

REFERENCES

1. Nandini VV, Venkatesh V. Current concepts in the restoration of endodontically treated teeth. J Indian Prosthodont Soc. 2006 Jan; 6(2):63-67.
2. Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. J prosthet Dent. 1994 Jun; 71(6):565-7.
3. Yu-xing Z, Wei-hong Z, Zhi-yue LU, Ke-li W. Fracture strength of custom-fabricated celay all-ceramic post and core restored endodontically treated teeth. Chin Med J. (English) 2006 Nov; 119(21):1815-20.
4. Oblak C, Jevnikar P, Kosmac T, Funduk N, Marion L. Fracture resistance and reliability of new zirconia posts. J Prosthet Dent. 2004 Apr; 91(4):342-8.
5. Lassila LVJ, Tanner J, Le Bell AM, Narva K, Vallittu PK. Flexural properties of fiber reinforced root canal posts. Dent Mater. 2004 Jan; 20(1): 29-36.
6. Monzavi A, Nokar S, Javadi HR. The Effects of Post diameter on stress distribution in maxillary central incisor, a three dimensional finite element study. J of Dent of Tehran Univ of Med Sci. 2004 Summer; 1(2):17-23.
7. Rodríguez-Cervantes PJ, Sancho-Bru JL, Barjau-Escribano A, Forner-Navarro L, Pérez-González A, Sánchez-Marín FT. Influence of prefabricated post dimensions on restored maxillary central incisors. J of Oral Rehabil. 2007 Feb; 34 (2):141-152.
8. Okamoto K, Ino T, Iwase N, Shimizu E, Suzuki M, Satoh G, Ohkawa S , Fujisawa M. Three-dimensional finite element analysis of stress distribution in composite resin cores with fiber posts of varying diameters. Dent Materials J. 2008 Jan ; 27(1): 49-55.
9. Balbosh A, Kern M. Effect of surface treatment on retention of glass fiber endodontic post. J Prosthet Dent. 2006 May; 95(3): 218-23.
10. Hauman. C.H.J, Chandler NP, Purton DG. Factors influence the removal of post. Inter Endod J. 2003 Oct; 36 (10): 687-690.

11. Maccari PCA, Conceicao EN, Nunes MF. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with three different prefabricated esthetic posts. *J Esthet and Rest Dent*. 2006 Oct; 15(1):25-31.
12. Akkayan B, Gulmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent*. 2002 Apr; 87(4): 431-437.
13. Bolhuis P, de Gee A, Feilzer A. Influence of fatigue loading on four post and core systems in maxillary premolars. *Quint Inter*. 2004 Sep; 35(8): 657-67.
14. Hayashi M, Takahashi Y, Imazato S, Ebisu S. Fracture resistance of pulpless teeth restored with post-cores and crowns. *Dent Mater*. 2006 May; 22(5):477-485.
15. Valandro LF, Galhano GA, 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 Mar; 31(3):209-11.
16. Balbosh A, Kern M. Effect of surface treatment on retention of glass fiber endodontic post. *J Prosthet Dent*. 2006 May; 95(3): 218-23.
17. Lu zhi-yue, zhag yu-xing. Effects of post-core design and ferrule on fracture resistance of endodontically treated maxillary central incisors. *J Prosthet Dent*. 2003 Jan; 89(4):368-73.
18. 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 Aug; 92(2):155 62.
19. Koutayas So, Kern M, Ferraresso F, Stub JR. Influence of design and mode of loading on the fracture :an in vitro study in a dual axis chewing simulator. *J Prosthet Dent*. 2000 May; 83(5):540-547.
20. Cormier CJ, Burns DR, Moon P. In vitro comparison of the fracture resistance and failure mode of fiber, Ceramic and conventional post systems at various stages of restoration. *J Prosthodont*. 2001 Mar; 10(1): 26-36.
21. Baldissara P, Zicari F, Ciocca L, Zamboni SC, Valandro LF. Effect of fiber post emerging diameter on composite core stabilization. *J Dent Res*. 2007; 86 (Spec. Iss. A) Abstract #2623.
22. Peters MC, Poort HW, Farah JW, Craig RG. Stress analysis of tooth restored with a post and core. *J Dent Res*. 1983 Jun; 62(6):760-3.
23. Caputo AA, Hokama SN. Stress and retention properties of a new threaded endodontic post. *Quintessence Inter*. 1987 Jun; 18(6):431-5.
24. Sirimai S, Riis DN, Morgano SM. An in vitro study of fracture resistance and the incidence of vertical root fracture of pulpless teeth restored with six post and core systems. *J Prosthet Dent*. 1999 Mar; 81(3):262-9.
25. Dilmener FT, Sipani C, Dalkiz M. Resistance of three new esthetic post and core systems to compressive loading. *J Prosthet Dent*. 2006 Feb; 95(2):130-6.
26. Rodríguez-Cervantes P J, Sancho-Bru J L, Barjau-Escribano A, Pérez-González A, Forner-Navarro L. Effect of crown material on teeth restored with prefabricated glass fiber posts: stress distribution. In *Proceedings of the Fifth IASTED international Conference: Biomedl Engin* (Innsbruck, Austria, February 14 - 16, 2007). ACTA Press, Anaheim, CA, 129-132.
27. Aksoy G, Cotert HS, Korkut L. Effect of an adhesive resin luting agent on the dowel head retention of three different core materials. *J Prosthet Dent*. 2005 May; 93(5):439-45.