

تأثیر فرول و نوع سمان بر استحکام شکست دندان های پست، کور و کراون شده

دکتر نفیسه اسدزاده عقدایی*#، دکتر رضا گوهریان**، دکتر امین اسداللهی***

* استادیار گروه پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

** استاد گروه پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

*** دستیار تخصصی گروه ترمیمی و زیبایی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

تاریخ ارائه مقاله: ۸۷/۲/۸ - تاریخ پذیرش: ۸۷/۶/۳۱

Effect of Ferrule and Cement Type on Fracture Strength of Post Core Crowned Teeth

Nafiseh Asadzadeh Aghadaee*#, Reza Goharian**, Amin Asadollahi***

* Assistant Professor, Dept of Prosthodontics, School of Dentistry and Dental Research Center of Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

** Professor, Dept of Prosthodontics, School of Dentistry and Dental Research Center of Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

*** Postgraduate Student of Operative Dentistry, Dental School, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

Received: 27 April 2008; Accepted: 21 September 2008

Introduction: One of the most common methods for reconstruction of endodontic teeth is post core crown. There are many factors affecting the fracture resistance of the teeth; such as, ferrule and the type of cement used as the luting agent. The purpose of this in vitro study was to investigate if the resin cement used was able to improve the fracture resistance of teeth restored with cast post core crowns.

Materials & Methods: In this experimental in vitro study, 40 intact second mandibular premolars were endodontically treated after their crowns were removed so that the remained root parts were 15mm. The teeth were divided into four groups of ten teeth each. Groups 1 and 2 had ferrule while groups 3 and 4 were non-ferrule groups. The posts of groups 1 and 2 were cemented with Glass Ionomer cement, while the posts of other groups were cemented with resin cement. Then the crowns were made in the same shape in which we could apply the compressive load with 1mm/min speed at an angle of 45 degrees on the buccal cusp tip to induce fracture. ANOVA and *t* test were used for statistical analyses.

Results: In ferrule group cemented with Glass-Ionomer, the mean fracture strength was greater than non-ferruled group cemented with Glass-Ionomer. There was no statistical difference between the ferrule group cemented with resin cement, compared with and non ferruled groups.

Conclusion: In teeth post cemented with resin, cervical ferrule does not increase the fracture strength of the teeth significantly.

Key words: Cement, fracture strength, post core.

Corresponding Author: asadzaden@mums.ac.ir

Journal of Mashhad Dental School 2008; 32(3): 183-8.

چکیده

مقدمه: یکی از شایع ترین روش ها جهت بازسازی دندانهای درمان ریشه شده، پست، کور و کراون می باشد. عوامل متعددی مثل میزان سطح باقی مانده دندان در بالای مارجین تراش (فرول) و نوع سمان مصرفی برای چسباندن پست بر استحکام شکست دندان های بازسازی شده با پست، کور و کراون تأثیر دارند. هدف از انجام این تحقیق پاسخگویی به این پرسش بود که آیا استفاده از سمان رزینی می تواند نقش فرول را در افزایش استحکام شکست دندانهای پست، کور و کراون شده بهتر کند یا خیر؟

مواد و روش ها: در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی ۴۰ دندان پره مولر دوم پایین انتخاب شدند و به ۴ گروه ۱۰ تایی تقسیم گردیدند. تاج دندانها به نحوی قطع گردید که میزان ریشه باقی مانده ۱۵ میلی متر باشد. سپس کانال دندانها درمان ریشه شد و برای آنها پست ریختگی ساخته شد. گروههای ۱ و ۲ دارای فرول سرویکال و گروههای ۳ و ۴ بدون فرول سرویکال بودند. پست گروههای ۱ و ۳ با سمان گلاس آیونومر و پست گروههای ۲ و ۴ با سمان رزینی چسبانده شد. سپس بر روی تاج دندانها کراون ساخته شد و نمونه ها تحت زاویه ۴۵ درجه با سرعت کراس هد 1mm/min تحت نیروی استاتیک قرار گرفتند تا شکستگی در آنها رخ دهد. اطلاعات بدست آمده توسط آنالیزهای واریانس ANOVA و *t* مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: در گروه سمان شده با گلاس آیونومر استحکام شکست در گروه دارای فرول از بدون فرول بیشتر بود ولی در مورد سمان رزینی تفاوت معناداری بین استحکام شکست گروه های دارای فرول و بدون فرول وجود نداشت.

نتیجه گیری: در دندانهایی که برای چسباندن پست آنها از سمان رزینی استفاده می شود، وجود فرول تأثیر چشمگیری بر افزایش استحکام شکست ندارد.

واژه های کلیدی: سمان، استحکام شکست، پست کور.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۸۷ دوره ۳۲ / شماره ۳: ۸-۱۸۳.

مقدمه

بحث ها و نظرات مختلفی در مورد نحوه بازسازی دندانهای معالجه ریشه شده به ویژه دندان هایی که تخریب شدید ساختمان تاجی داشته اند وجود دارد. دندانپزشکان همواره به دنبال روش هایی برای ترمیم این دندان ها بوده اند که دوام و بقای بیشتر و هزینه و مراحل کار کمتری داشته باشد. از آن جمله می توان به پست و کور ریختگی، پست های پیش ساخته و بازسازی تاجی با کمک آمالگام و غیره اشاره نمود. بحث های زیادی پیرامون راههای تقویت دندان های درمان ریشه شده و ترمیم شده با پست وجود دارد و عوامل زیادی را در این زمینه دخیل می دانند که وجود و یا عدم وجود فرول سرویکال و همچنین نوع سمان مصرفی نیز از این عوامل هستند.^(۱)

در مطالعه Standlee و همکاران اینگونه بیان شد که مسئله گیر پست، بستگی به چهار فاکتور ۱- طرح پست ۲- طول پست ۳- قطر پست ۴- نوع سمان به کار رفته دارد.^(۲)

برای افزایش مقاومت تاج دندان پیشنهاد شده است که مقداری از نسج دندان بالای مارژین تراش باقی بماند. به عقیده Wilson و همکاران فرول باعث افزایش مقاومت دندان می شود. البته با وجود اینکه بکارگیری فرول بسیار مطلوبست ولی نمی تواند تامین کننده نسبت تاج به ریشه مطلوب باشد.^(۳)

در تحقیقی که توسط Zhi و همکاران انجام شد، این نتیجه به دست آمد که طراحی ۲ میلیمتر فرول عاجی باعث افزایش مقاومت شکست در سانترال های پست و کور شده می گردد.^(۴)

در تحقیقی که توسط Lu و همکاران انجام شد، استحکام شکست دندان های اندو شده که با چند نوع سیستم پست و استفاده همزمان با فرول بازسازی شده بودند مقایسه گردید. نتایج بدین صورت بود که دندانهای ترمیم شده با پست و کور و کراون ریختگی همراه با ۳ میلی متر فرول بیشترین استحکام شکست را داشتند، در حالیکه دندانهایی که فقط درمان ریشه شده بودند کمترین استحکام شکست را داشتند.^(۵)

در تحقیق دیگری که توسط Gegauff انجام شد، اثر توام جراحی افزایش طول تاج و فرول بر روی استحکام شکست دندانهای به شدت تخریب شده بررسی شد. نتایج به دست آمده اینگونه بود که ترکیب افزایش طول تاج (Crown lengthening) و آپیکالی قرار دادن ختم تراش و ایجاد ۲ میلیمتر فرول که باعث به هم خوردن نسبت تاج به ریشه می شود مقاومت دندانها را در برابر نیروهای مخرب کاهش می دهد.^(۶)

انتخاب سمان جهت چسباندن روکش و پست در دندانهای تخریب شده امر بسیار مهمی می باشد. نوع سمان بیش از جنس ماده کور به ریزشست زیر روکش ها و در طول پست ها تاثیر می گذارد و در افزایش مقاومت دندان نسبت به شکستگی موثر می باشد.^(۷)

سمان رزینی باعث افزایش استحکام شکست در روکش ها و پست های چسبانده شده نسبت به سمان گلاس آیونومر یا سمان زینک فسفات می گردد. ولی این نکته را باید مورد نظر قرار داد که نمی توان اضافات سمان رزینی را پس از سخت شدن از سطح ریشه حذف نمود و این می تواند باعث به وجود آمدن مشکلات پرپودنتال شود، البته سمان های رزینی که به صورت دوگانه سخت می شوند چاره این امر می باشند.^(۸)

در مطالعه ای که توسط Mezzomo و همکاران انجام شد تاثیر داشتن یا نداشتن فرول و نوع سمان در دندانهای بسیار تخریب شده پرمولر با پستهای ریختگی بیسمتال بررسی شد و نتیجه به دست آمده اینگونه بود که در صورت استفاده از سمان رزینی، نقش فرول در افزایش استحکام شکست کم رنگتر می شود. بدین معنی که پستهایی که با سمان رزینی چسبانده شده اند چه با فرول و چه بدون فرول بیشترین استحکام شکست را نسبت به سمان زینک فسفات دارند.^(۹)

در مطالعه ای دیگر که توسط Saupé و همکاران انجام شد اهمیت تقویت و مقاوم سازی داخل ریشه ای بررسی شد. ۴۰ نمونه سانترال در دو گروه ۱- با داول مرفولوژیک ۲- با رزین

کانال ها با تکنیک لترالی پر شدند. پس از پایان درمان ریشه، کانال ها به اندازه ۱۱ میلیمتر برای فضای پست با پیروبریمر شماره II (Mani, Germany, 025434) و سپس شماره III (Mani, Germany, 0278765) آماده سازی شدند. سپس دندان ها به طور تصادفی به ۴ گروه ۱۰ تایی تقسیم شدند. در تراش روی نسج باقی مانده دندانها، در نیمی از گروهها با طرح ۲ میلیمتر فرول و در نیمی بدون طرح فرول تحت تراش برای آماده سازی پست قرار گرفتند. برای تمامی نمونه ها پست هایی به طول ۱۱ میلی متر و کور ۶ میلی متری ساخته شد سپس پست کورها با آلیاژ (Switzerland, 05082) Super cast ریخته شد.

پس از اینکه سیلندرها در درجه حرارت اتاق سرد شدند، پست ها خارج شدند و با سندبلاست آلومینای ۵۰ میکرونی اضافات برداشته شد و پست ها در کانالها نشانده شدند. پست ۲۰ عدد از نمونه ها با سمان گلاس آیونومر (GC, Japan, 0664132) و پست ۲۰ نمونه دیگر با سمان رزینی پاناویای F₂ داول کیور (Kurary, Japan) طبق دستور کارخانه سازنده به این روش چسبانده شد که ابتدا کانالها با اسید اچ و سپس با نرمال سالین شسته شدند، سپس باندینگ مخصوص کانال و باندینگ مخصوص فلز در پستها استفاده شد. در انتها مخلوط دو تیوب پاناویا روی پست قرار گرفت و پست در کانال ریشه ست شد. در انتها طبق دستور کارخانه سازنده از هر طرف به مدت ۱۰ ثانیه تحت تابش نور قرار گرفتند.

در پایان گروهها بدین شرح بود:

گروه ۱: دارای فرول و سمان شده با گلاس آیونومر.

گروه ۲: بدون فرول و سمان شده با گلاس آیونومر.

گروه ۳: دارای فرول و سمان شده با سمان رزینی.

گروه ۴: بدون فرول و سمان شده با سمان رزینی.

در مرحله بعد از تراش دندانها، کراون فول متال بر روی نمونه ها ساخته شد. در این تحقیق تهیه الگوی مومی مستقیماً توسط الگوی پلاستیکی پیش ساخته بر روی دندانها انجام شد. بعد از تهیه الگوی مومی ۱ میلیمتر از مارژین کوتاه و مجدد توسط قلم Pk فیت شدند. محل اعمال نیرو بر روی نوک کاسپ باکال به صورت صاف و با زاویه ۴۵ درجه و کس آپ

تقویت شده و داول، بازسازی شدند. این دو زیرگروه هر کدام به دو زیرگروه دارای فرول و بدون فرول تقسیم شدند. وقتی که رزین تقویت شده و داول در دندان استفاده شد، از نظر آماری هیچ تفاوت قابل ملاحظه ای بین ترمیم های پست و کوری که دارای فرول یا بدون آن بودند وجود نداشت.^(۱۰)

در مطالعه دیگری که توسط Mezzomo و همکاران انجام شد تاثیر داشتن یا نداشتن فرول و نوع سمان در دندانهای بسیار تخریب شده پرمولر با ۲ میلیمتر فضای بیولوژیک و پست های ریختگی طلا بررسی شد و نتیجه به دست آمده اینگونه بود که در صورت استفاده از پستهای ریختگی طلا به علت مودوس الاستیسیته پایین آنها نسبت به آلیاژهای نیکل کرم و اینکه مشابه دنتین می باشد نیروی زیادتری در حدود دو برابر پستهای ریختگی بیس متال بدون توجه به نوع سمان برای شکستن دندان لازم است.^(۱۱)

در تحقیقی که توسط دکتر شاهرودی و همکاران بر روی پست و کورهای غیر فلزی انجام شد این نتیجه به دست آمد که استفاده از پست های غیر فلزی باعث جلوگیری از شکستن دندان می شود چون قادرند به دیواره ریشه باند شوند.^(۱۲)

با توجه به اینکه در مجموع مطالعات بسیار کمی با ارائه نوع سمان مصرفی در چسباندن پست و تاثیر وجود یا عدم وجود فرول که مطمئناً در نسبت مطلوب تاج به ریشه تاثیرگذار است نتیجه ای در استحکام شکست دندان ارائه دهند وجود داشت، انجام این تحقیق ضروری به نظر می رسید. هدف اصلی این تحقیق پاسخگویی به این سوال بود که آیا در صورت استفاده از سمان رزینی به عنوان سمان چسباننده پست، می توان اثر فرول را بر روی افزایش استحکام شکست دندان کم رنگ تر کرد یا خیر؟

مواد و روش ها

جهت انجام این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، از ۴۰ عدد دندان پرمولر دوم پائین تقریباً هم اندازه استفاده شد. پس از بررسی رادیوگرافیک وضعیت کانال و پالپ دندان ها، تاج آنها عمود بر محور طولی و در حضور جریان آب قطع شدند به صورتی که طول ریشه باقی مانده برای تمام دندان ها ۱۵ میلی متر بود. محتویات داخل کانال با باربدروچ خالی و کانال ها به روش Step back آماده سازی گردیدند. سپس

سمان شده با سمان رزینی از گروه های سمان شده با گلاس آیونومر بخصوص گروه بدون فرول آن بیشتر بود. برای بررسی تاثیر عوامل بر روی همدیگر و تاثیر عوامل بر روی استحکام شکست تست ANOVA انجام شد (جدول ۲).

جدول ۱: میانگین استحکام شکست در گروههای مورد مطالعه بر حسب نیوتن

گروه های مورد مطالعه	تعداد نمونه	میانگین استحکام شکست	انحراف معیار
گلاس آیونومر با فرول	۱۰	۲۳۹/۳	۲۴/۵
گلاس آیونومر بدون فرول	۱۰	۱۸۵/۹	۴۲/۵
سمان رزینی با فرول	۱۰	۳۶۲/۶	۸۹
سمان رزینی بدون فرول	۱۰	۳۴۲/۸	۳۷/۷

جدول ۲: بررسی P -value دو عامل مورد بررسی

عوامل مورد بررسی	Sig (P-value)
نوع سمان	۰/۰۰۰
وجود یا عدم وجود فرول	۰/۰۳۹
تاثیر دو عامل فوق بر روی هم	۰/۳۳۷

نتایج گویای این مطالب بود که:

تاثیر متقابل بین دو عامل تحت بررسی یعنی نوع سمان و وجود یا عدم وجود فرول وجود نداشت ($P=۰/۳۳۷$). همچنین نوع سمان تاثیر معنی داری روی استحکام شکست داشت ($P=۰/۰۰۰$). و داشتن یا نداشتن فرول نیز تاثیر معنی داری روی استحکام شکست داشت ($P=۰/۰۳۹$).

با توجه به معنی دار بودن عامل نوع سمان، متوسط استحکام شکست در گروه سمان رزینی (۳۵۲/۶ نیوتن) به طور معنی داری بیشتر از گروه سمان گلاس آیونومر (۲۱۲/۶ نیوتن) بود.

در انتها با توجه به جدول ۲ تاثیر نوع سمان در هر دو گروه با و بدون فرول معنی دار بود، ولی با توجه به همین جدول مشاهده می شود که P -value در مورد عامل وجود یا عدم وجود فرول ۰/۰۳۹ می باشد که نزدیک به ۰/۰۵ است، در نتیجه برای بررسی معنی دار بودن فرول این عامل را در

گردید. سپس کراون های تمام فلزی تهیه شدند و بعد از نشاندن کامل روکشها، تمام کراون ها توسط سمان گلاس آیونومر بر روی کور چسبانده شدند. برای اینکه شرایط دندان ها فراهم شود پرپودنتال لیگامان مصنوعی توسط چسب آلزینات ساخته شد.

برای مانع کردن به فاصله ۳ میلی متری از ختم تراش خطی با مداد مشکی کشیده شد. سپس دندانها در مرکز سیلندری به قطر ۲/۵ و ارتفاع ۲ سانتی متر و پر از آکریل قرار داده شد. در نمونه های بدون فرول طول تاج تا حد آکریل ۱۱ میلی متر بود (۸ میلی متر طول کراون و ۳ میلی متر پهنای بیولوژیک) و در نمونه های فرول دار ۱۳ میلی متر (۱۰ میلی متر طول کراون و ۳ میلی متر پهنای بیولوژیک) بود.

سپس نمونه ها به مدت ۲۴ ساعت در شرایط اتاق نگهداری شدند تا سنتینگ نهایی انجام شود و بعد در آزمایشگاه دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد با استفاده از دستگاه اینستران (Japan) نمونه ها تحت فشار قرار گرفتند تا شکستگی در آنها ایجاد شود. برای انجام آزمایش از تست فشاری با سرعت یک میلی متر در دقیقه استفاده شد. نیرو از نوک کاسپ باکال و به زاویه ۴۵ درجه نسبت به محور طولی به دندان تا زمان شکست آنها وارد شد. نوع آنالیز آماری به اطلاعات بدست آمده توسط آنالیزهای ANOVA و t مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته ها

از تعداد ۴۰ نمونه، ۲۰ عدد دارای فرول و ۲۰ عدد بدون فرول بودند و پست نیمی از هر گروه فرول دار و بدون فرول با سمان گلاس آیونومر و نیمی دیگر با سمان رزینی چسبانده شده بود. نیروها با زاویه ۴۵ درجه به نوک کاسپ کارگر (کاسپ باکال در پره مولر دوم پایین) وارد گردید. برای انجام آزمون آنالیز واریانس، ابتدا با استفاده از آزمون Kolmogorv Smirnov فرض نرمال بودن را برای ۴ زیرگروه تحت مطالعه بررسی کردیم. نتیجه بررسی نشان می دهد که در سطح $\alpha=۰/۰۵$ فرض نرمال بودن برای هر ۴ گروه رد نشد ($P>۰/۰۵$). در ادامه میانگین و انحراف معیار استحکام شکست هر کدام از گروه ها بررسی شد (جدول ۱).

میانگین استحکام شکست به طور بارزی در گروه های

حاضر سمان رزینی را جهت چسباندن پست دندانهای فاقد فرول سمانی مناسب معرفی می کند که قابلیت افزایش بیشتر استحکام شکست را در دندان نسبت به سمان گلاس آیونومر دارد که این را می توان در باندینگ عالی سمان رزینی با دنتین مرتبط دانست.

در تحقیقی که توسط Mitchell و همکاران انجام شد، استحکام ۳ نوع سمان (رزین مدیفاید گلاس آیونومر، گلاس آیونومر معمولی و کامپوزیت لوتینگ) بررسی شد. نتایج بدست آمده اینگونه بود که سمان رزینی بیشترین استحکام شکست را داراست.^(۱۳)

از جمله مطالعاتی که دو عامل فرول و سمان را با هم بررسی کردند مطالعه Saupe و همکاران می باشد که در آن تقویت و مقاوم سازی داخل ریشه ای بررسی شد و نتایج حاکی از این بود که وقتی رزین تقویت شده در دندان ها به کار رفته بود، از نظر آماری هیچ تفاوت قابل ملاحظه ای بین ترمیم های پست و کوری که دارا یا بدون فرول بودند وجود نداشت. یعنی ریشه دندانهای بدون فرول که با سمان رزینی تقویت شده بودند بعلاوه خصوصیات فیزیکی مشابه رزین با دنتین و حفظ ساختار دندان به عنوان یک فاکتور و عامل مهم تعیین کننده، دارای استحکام شکست بالاتری نسبت به نمونه های دارای فرول بودند.^(۱۰)

در مطالعه دیگری که توسط Mezzomo و همکاران انجام شد تاثیر داشتن و نداشتن فرول و همچنین نوع سمان بر روی استحکام شکست دندان های به شدت تخریب شده بررسی شد. نتایج به این صورت بود که در صورت استفاده از سمان زینک فسفات گروه داری فرول دارای استحکام شکست بالاتری هستند ولی در صورت استفاده از سمان رزینی نقش فرول در افزایش استحکام شکست دندان کم می شود، بدین معنی که تفاوت معنی داری بین استحکام شکست گروههای با و بدون فرول که با سمان رزینی چسبانده شده اند وجود نداشت.^(۹)

در مطالعه ما هم نتایج به همین صورت بودند، یعنی استحکام شکست گروههای با و بدون فرول که توسط سمان رزینی چسبانده شده بودند از گروههای سمان گلاس آیونومری بالاتر بود و همچنین تفاوت معنی داری بین

هر کدام از گروه های سمان رزینی و گلاس آیونومر با آزمون t مجدد سنجیدیم (جدول ۳).

جدول ۳: بررسی P -value گروه های سمان شده با سمان رزینی و

گلاس آیونومر	
Sig (P-value)	گروه های مورد مطالعه
۰/۰۲۳	گروه سمان شده با سمان رزینی
۰/۰۱۲	گروه سمان شده با گلاس آیونومر

با توجه به نتایج جدول فوق آزمون t با فرض برابری واریانس ها در سطح ۰/۰۵ نشان داد که استفاده یا عدم استفاده از فرول در سمان گلاس آیونومر در افزایش استحکام شکست معنی دار می باشد ($P < ۰/۰۰۵$). ولی این آزمون با فرض برابری واریانس ها در سطح ۰/۰۵ برای سمان رزینی نشان دهنده تفاوت معنی داری در گروه های با و بدون فرول نمی باشد.

بحث

عوامل بسیاری در استحکام شکست دندانهای به شدت تخریب شده موثر است. وجود فرول و نوع سمان مصرفی دو عامل از مهمترین این عوامل می باشند که در این مطالعه به آنها پرداخته شده است.

در تحقیق های مشابهی که به بررسی عامل فرول بر روی استحکام شکست دندان پرداختند تماماً به تاثیر مثبت آن بر روی استحکام شکست دندان صحنه گذاشتند، از جمله تحقیقی که توسط Wilson و همکاران انجام شد. با وجود اینکه بکارگیری فرول باعث نامطلوب شدن نسبت تاج به ریشه می شود ولی، باعث افزایش استحکام شکست دندانی می شود.^(۳)

در تحقیق دیگری که توسط Zhi و همکاران انجام شد این نتیجه به دست آمد که طراحی ۲ میلی متر فرول عاجی باعث افزایش مقاومت شکست در سانتال های پست و کور شده می گردد.^(۴)

در تحقیق ما، نمونه های دارای فرول نسبت به نمونه های بدون فرول در گروه گلاس آیونومر دارای استحکام شکست بالاتری بودند ولی در گروه سمان رزینی تفاوت معنی داری بین استحکام شکست گروه با و بدون فرول مشاهده نگردید. در دو مطالعه قبلی سمان غیر رزینی استفاده نشده بود. مطالعه

بالا، تحت نیرو، تغییر شکل کمتری پیدا می کنند و نیرو را بدون توجه به داشتن یا نداشتن فرول و نوع سمان به ریشه دندان منتقل می کنند و زودتر با نیروی کمتری باعث شکستن ریشه می شوند.

در نتیجه این مطالعه اگر چه وجود فرول را در افزایش استحکام دندان مفید می داند ولی لزوم جراحی افزایش طول تاج را به جهت ایجاد فرول در سطح دندان با کاربرد سمان رزینی نقض می کند.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق و آنالیزهای آماری به این نتیجه رسیدیم که وجود فرول باعث افزایش استحکام شکست دندان می شود. نکته ای که بسیار قابل توجه می باشد اینست که در صورتی که نمی توانیم از تأثیر فرول (Ferrule effect) برای افزایش استحکام شکست دندان بهره بگیریم با بکارگیری سمان رزینی می توانیم استحکام شکست دندانی را بالا ببریم.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که حمایت مالی این تحقیق را به عهده داشتند تشکر و قدردانی می شود.

استحکام شکست گروههای دندانی دارای فرول و بدون فرول که با سمان رزینی چسبانده شده بودند وجود نداشت.

در مطالعه Mezzomo و همکاران تأثیر داشتن یا نداشتن فرول و نوع سمان در دندانهای بسیار تخریب شده پرمولر با پستهای ریختگی طلا بررسی شد. در این مطالعه، داشتن ۲ میلیمتر فرول در افزایش استحکام شکست دندان بازسازی شده موثرتر از نوع سمان بود. این نتیجه به علت مودوس الاستیسیته پایین پستهای ریختگی طلا که مشابه مودوس الاستیسیته دنتین می باشد نسبت به آلیاژهای نیکل کرم کاملاً قابل توجهی می باشد، زیرا پستهای ریختگی طلا نیروی زیادتری در حدود دو برابر پستهای ریختگی بیس متال بدون توجه به نوع سمان برای شکستن دندان لازم دارند.^(۱۱) خود مولف مقاله به ایراد مهم این مقاله اشاره کرده که پست های طلا برای باندینگ با رزین، تین پلیت نشده بودند. لذا باندینگ رزین با طلا کامل نبوده و این نتایج متناقض در استحکام شکست دندان نسبت به مطالعه قبلی بیشتر به این علت بوده نه نقش فرول. ضمناً فضای بیولوژیک را نیز بجای ۳ میلی متر که در مطالعه قبلی در نظر گرفته شده بود ۲ میلی متر در نظر گرفته است که این نیز در نسبت طول تاج به ریشه مطلوب و نتایج آن تأثیرگذار است. پست های نیکل کرم طبق مطالعه قبلی Mezzomo و مطالعه ما به علت مودوس الاستیسیته

منابع

1. Aykent F, Kalkan M, Yucel M, Ozyesil A. Effect of dentin bonding and ferrule preparation on the fracture strength of crowned teeth restored with dowels and amalgam cores. *J Prosthet Dent* 2006; 95(4): 297-301.
2. Standlee JP, Caputo AA, Hanson EC. Retention of endodontic dowels, effects of cement, dowel length, and design. *J Prosthet Dent* 1978; 39(4): 400-5.
3. Stankiewicz NR, Wilson PR. The ferrule effect: A literature review. *Int Endod J* 2002; 35(7): 575-81.
4. Zhi-Yue L, Yu-Xing Z. Effects of post-core design and ferrule on fracture resistance of endodontically treated maxillary central incisors. *J Prosthet Dent* 2003; 89(4): 368-73.
5. Lu Z, Zharg W, Wang M. Influence of post-core on the strength of endodontically treated and crowned teeth. *Zhonghua Icon Qiang Yi Xue Zazhi* 2002; 37(1): 43-6.
6. Gegauff AG. Effect of crown lengthening and ferrule placement on static load failure of cemented cast post-cores and crowns. *J Prosthet Dent* 2000; 84(2): 169-79.
7. Mcomb D. Adhesive luting cements: classes, criteria, and usage. *Compend Contin Educ Dent* 1996; 17(8): 759-62.
8. Obermayr G, Walton RE, Leary JM, Krell KV. Vertical root fracture and relative deformation during obturation and post cementation. *J Prosthet Dent* 1991; 66(2): 181-7.
9. Mezzomo E, Massa F, Libera SD. Fracture resistance of teeth restored with two different post-and-core designs cemented with two different cements: an in vitro study. Part 1. *Quintessence Int* 2003; 34(4): 301-6.
10. Saupe WA, Gluskin AH, Radke RA Jr. A comparative study of fracture resistance between morphologic dowels and cores and resin-reinforced dowel system in the intraradicular restoration of structurally compromised roots. *Quintessence Int* 1996; 27(7): 483-91.
11. Mezzomo E, Massa F, Suzuki RM. Fracture resistance of teeth restored with 2 different post-and-core designs fixed with 2 different cements: An in vitro study. Part II. *Quintessence Int* 2006; 34(4): 301-6.
12. Shahrodi M, Berenji H. The new findings on post core and unmetal posts. *Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences* 2001; 14(1): 51-5. (Persian)
13. Mitchell CA, Douglas WH, Cheng YS. Fracture toughness of controventional, resin-modified glass Ionomer and composite luting cements. *Dent Mater* 1999; 15(1): 7-13.