

تأثیر استفاده از پست فایبر بر مقاومت به شکست دندان‌های بازسازی شده با روکش، در یک مطالعه آزمایشگاهی

نویسندگان: مریم عظیمی زواره‌ای^۱، سیدمحمدرضا حکیمانه^۲، سیدشجاع‌الدین شایق^۳، منصوره یاری^۴ و زهرا زربافی^{۵*}

۱. استادیار گروه پروتزهای دندانی دانشکده دندان پزشکی دانشگاه شاهد، تهران، ایران
۲. استادیار گروه پروتزهای دندانی دانشکده دندان پزشکی شاهد، تهران، ایران
۳. دانشیار گروه پروتزهای دندانی دانشکده دندان پزشکی شاهد، تهران، ایران
۴. دندان پزشک عمومی
۵. دستیار تخصصی پروتزهای دندانی دانشکده دندان پزشکی شاهد، تهران، ایران

E-mail: zahrazarbafi@gmail.com

* نویسنده مسئول: زهرا زربافی

چکیده

مقدمه و هدف: با وجود استفاده روزافزون از پست‌های فایبرکامپوزیتی (FRC)، تعدادی از مطالعات اثر بر مقاومت به شکستگی دندان را زیر سؤال برده‌اند. هدف این مطالعه ارزیابی تأثیر استفاده از پست فایبرکامپوزیتی بر مقاومت به شکست دندان‌های بازسازی شده با روکش می‌باشد.

مواد و روش‌ها: پس از درمان ریشه و قطع تاج، چهل دندان پرمولر فک بالا، به دو گروه تقسیم شدند. گروه اول با استفاده از پست FRC، کور کامپوزیتی و کراون فلزی بازسازی شدند؛ درحالی‌که در گروه دوم، بازسازی دندان‌ها بدون پست انجام گرفت. سپس نمونه‌ها ترموسایکل شده (۳۵۰۰، ۵-۵۵°C) و در رزین آکریلی مانع شدند. نیروی فشاری تا حد شکست در دو زاویه ۴۵ و ۹۰ درجه اعمال شد. نتایج با آزمون ANOVA دوسویه و تست Tukey آنالیز شدند.

نتایج: حداکثر و حداقل استحکام شکست به ترتیب در گروه NP-۹۰ و P-۴۵ مشاهده شد. نتایج آزمون ANOVA نشان داد که وجود پست اثر معنی‌داری بر استحکام شکست ندارد (P: ۰/۱۷۸)؛ لیکن در زوایای مختلف اعمال نیرو، تفاوت معنی‌داری در نیروی شکست وجود دارد (P: ۰/۰۱).

نتیجه‌گیری: باتوجه به محدودیت‌های این مطالعه، تفاوتی در مقاومت به شکست دندان‌هایی که با پست بازسازی می‌شوند، در مقایسه با گروه بدون پست وجود ندارد.

واژگان کلیدی: شکستگی دندان، تکنیک پست و کور، روکش، دندان درمان ریشه شده

دانشور

پزشکی

دوماهنامه علمی-پژوهشی
دانشگاه شاهد
سال بیست و سوم-شماره ۱۲۳
تیر ۱۳۹۵

دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۱۱
آخرین اصلاح‌ها: ۱۳۹۵/۰۳/۲۳
پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۳۱

مقدمه

قراردادن روکش نیز اهمیت بسزایی دارد؛ چراکه الگوی تنش را در سیستم پست و کور و کراون تحت نیروهای فشاری و طرفی تغییر می‌دهد و منجر به تمرکز تنش در نواحی لبه روکش می‌شود (۷).

مطالعات متعددی بر قراردادی پست و کورهای ریختگی به‌عنوان درمان انتخابی دندان‌های اندوشده تأکید دارند (۹). با این حال بسیاری دیگر، استفاده از پست‌های پیش‌ساخته همراه با کورهای کامپوزیتی یا آمالگامی را ترجیح می‌دهند. از مزایای پست‌های پیش‌ساخته هزینه کمتر و تعداد جلسات درمانی کمتر می‌باشد؛ همچنین در مقایسه با پست‌های ریختگی، پست‌های فایبر از سفتی کمتری برخوردارند که این ویژگی باعث انتشار مطلوب‌تر استرس‌ها در تمام طول ریشه می‌شود. در نتیجه به‌نظر می‌رسد که این پست‌ها کمتر منجر به شکست غیرقابل‌ترمیم در ریشه دندان شود (۸).

تعدادی از مطالعات مقاومت به شکست دندان‌های بازسازی‌شده با سیستم‌های مختلف را بررسی کردند و نتایج متفاوتی را اعلام کردند (۱۰-۱۴). از آنجایی که برخی از شکستگی‌های دندان قابل‌ترمیم و بازسازی مجدد نیست، هدف از انجام این تحقیق، بررسی تأثیر استفاده از پست فایبر بر مقاومت به شکست و طرح شکست دندان‌های پرملر ماگزیلای بازسازی‌شده با روکش در دو زاویه اعمال نیروی عمودی و مایل می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه آزمایشگاهی، چهل عدد دندان پرملر اول فک بالا که از لحاظ اندازه و شکل و آناتومی ریشه، تقریباً مشابه یکدیگر بوده و فاقد هرگونه ترک و شکستگی یا پوسیدگی بود جمع‌آوری شد. دندان‌ها جهت ضدعفونی‌شدن به مدت ۲۴ ساعت، در محلول هیپوکلریت سدیم ۲ درصد قرار گرفتند. سپس سطح آن‌ها با اسکیلر تمیز شد. دندان‌ها جز در مواقع انجام

دندان‌پزشک در درمان دندان‌های با پوسیدگی عمیق که پالپ دندان را درگیر نموده است، پس از درمان ریشه دندان، با ترمیم تاج آن جهت بازسازی عملکرد دهانی مواجه است. این ترمیم باید گیر کافی داشته باشد و از نفوذ باکتری‌ها و شکستگی قسمت‌های باقیمانده دندان و تخریب بیشتر آن جلوگیری کند. در کتاب‌های مرجع، برای بازسازی تاج دندان‌های اندوشده با تخریب متوسط و زیاد، استفاده از پست و کور و پوشش کامل تاجی توصیه می‌شود (۱).

طرح روکش‌های ثابت همراه با پست یا Dowel توسط Harris در سال ۱۸۳۹ میلادی ارائه شد و بعدها رایج‌ترین روش برای بازسازی دندان‌های اندوشده گردید (۲). از آن زمان به بعد، بحث‌های فراوانی در مورد ارائه بهترین نوع پست و بهترین روش تهیه و ساخت پست و کور انجام گردیده است.

سال‌های متمادی، از پست‌های فلزی به‌صورت ریختگی یا پیش‌ساخته استفاده می‌شد. از اواسط دهه ۸۰ میلادی، پست‌های غیرفلزی شامل پست‌های کامپوزیتی و پست‌های سرامیکی مورد استفاده قرار گرفتند (۳). به‌طورکلی پست یا Dowel برای فراهم کردن گیر کافی Core به‌کار می‌رود (۴، ۵). متأسفانه بسیاری از روش‌هایی که برای افزایش گیر به‌کار می‌روند، استرس بسیار زیادی در عاج باقی‌مانده ایجاد می‌کنند یا ساختار دندان را به‌میزان قابل‌ملاحظه‌ای تضعیف می‌نمایند که این امر می‌تواند در نهایت منجر به شکستگی ریشه گردد (۱، ۶). پیشنهاد شده است که دندان‌پزشک به‌جای تمرکز بیشتر بر روی فاکتورهایی که گیر را افزایش می‌دهد به مقاومت ریشه نسبت به شکستگی توجه نماید (۷). مطالعات نشان می‌دهد که در دندان‌های اندوشده، هرچه نسج دندان کمتری طی درمان برداشته شود، احتمال شکستن دندان کمتر است و تحقیقات پیشنهاد می‌کنند که برای قراردادن پست، حداقل ساختار دندان برداشته شود و فقط هنگامی که بیش از ۵۰ درصد ساختار دندان خلفی از دست رفته است، پست گذاشته شود (۸).

Colten, Swiss) از آن یک ایندکس تهیه شد. قبل از کیور کردن آخرین لایه کامپوزیت، این ایندکس بر روی دندان قرار می‌گرفت و بعد از برداشتن آن کامپوزیت کیور می‌شد. در تمام نمونه‌ها، این ایندکس به کار برده شد؛ بنابراین شکل و اندازه کور در تمام نمونه‌ها یکسان بود.

سپس تمام نمونه‌ها با فرز چمفر ۱ میلی‌متر پایین‌تر از محل تماس کور با دندان، برای روکش تمام فلزی تراش داده شد. جهت ساخت روکش، بر روی دندان‌های مورد مطالعه، Wax up مستقیم انجام شد و مدل‌های مومی با آلیاژ بیسمتال (Super cast, Arctec Alloys, Calgary, Canada) ریخته شد. پس از بررسی انطباق داخلی با ماده مناسب (Fitcher, GC, Tokyo, Japan) کراون‌ها با سمان panavia چسبانده شد. ۲۴ ساعت پس از سمان کردن کراون‌ها، تمام چهل دندان مورد مطالعه در دستگاه ترموسایکل (Falc Instrument, Treviglio, Italy) قرار داده شدند. ترموسایکل نمونه‌ها به مدت سی ثانیه در ۵ و ۵۵ درجه و به تعداد ۳۵۰۰ سیکل انجام شد. فاصله انتقال بین دو درجه حرارت، پانزده ثانیه بود.

سپس نمونه‌های هر گروه، به دو زیرگروه ۴۵ و ۹۰ تقسیم شد. دندان‌های زیرگروه P-۴۵ و NP-۴۵، با زاویه ۴۵ درجه نسبت به محور طولی دندان و دندان‌های زیرگروه P-۹۰ و NP-۹۰ به صورت عمودی تا یک میلی‌متر زیر CEJ در آکريل خود پخت مانت شدند. اعمال نیرو توسط دستگاه تست یونیورسال (Zwick/Rowll, Munich, Germany) با سرعت نیم میلی‌متر در دقیقه صورت گرفت تا زمانی که تغییر ناگهانی در منحنی stress-strain ایجاد شود (۱۶ و ۱۵، ۱). جهت مقایسه میزان نیروی شکست در چهار گروه از آزمون ANOVA دوسویه استفاده شد. خطای نوع اول آماری برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. کلیه عملیات آماری با نرم‌افزار SPSS انجام گردید.

مراحل آزمایش، در محلول نرمال سالین قرار می‌گرفتند. تاج تمامی دندان‌ها ۲ میلی‌متر کرونالی‌تر از CEJ باکال، با استفاده از فرز الماسی و تحت اسپری آب عمود بر محور طولی دندان قطع شد. سپس همه کانال‌ها به روش Step back با طول کارکرد نیم میلی‌متر کوتاه‌تر از طول ریشه و تا فایل ۳۰ (K file, Mani, Tochigi, Japan) پاک‌سازی شدند و شکل دهی کانال‌ها تا فایل شماره ۶۰ انجام شد. کانال‌ها با گوتا پرکا (Spident, Incheon, South Korea) و سیلر (ADseal, MetaBiomed, Chungbuk, Korea)، به روش تراکم جانبی پر شدند. پس از اتمام درمان ریشه، حفره دسترسی با پانسمان موقت (Cavisol, Golchai, Tehran, Iran) پر شد. تمامی نمونه‌ها به مدت یک هفته، در محلول نرمال سالین نگهداری شدند. نمونه‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه بیست‌تایی تقسیم شدند.

گروه پست (P): پس از برداشت پانسمان، ۱۱ میلی‌متر از گوتای کانال باکال با استفاده از دریل گیتس گلیدن (Mani, Tochigi, Japan) شماره ۲ خارج شد. سپس با ریمر مخصوص پست (D.T.light-Post, RTD, France) شماره ۱ فضای پست آماده گشت. پست کوارتز فایبر شماره ۱ (D.T.light-Post, RTD, France) با قطر آپیکالی ۰/۹ جهت بازسازی دندان‌ها انتخاب شد.

طول تمامی پست‌ها ۱۴ میلی‌متر اندازه‌گیری شد، به طوری که ۱۱ میلی‌متر از آن در دندان و ۳ میلی‌متر از آن در کامپوزیت کور قرار گیرد. پست‌ها به وسیله سمان پاناویا (Pavana F2.0, Kuraray, Okayama, Japan)، داخل کانال سمان شدند. سپس با استفاده از کامپوزیت (Inten- s, Ivoclar/Vivadent, Lichtenstein) برای دندان‌ها کور ساخته شد.

گروه بدون پست (NP): گوتای ۲ میلی‌متر کرونالی کانال‌ها خارج شده و در این فضای خالی شده و اتا فک پالپ از کامپوزیت (Inten-S, Ivoclar/Vivadent, Lichtenstein)، استفاده شد و همچنین برای ساخت کور نیز کامپوزیت Inten-S، به کار برده شد. جهت ساخت کور، ابتدا تاج یک دندان پرمولر به صورت کور تراش داده شد. سپس با استفاده از ماده قالب‌گیری (Speedex،

میزان نیروی لازم برای شکست نمونه‌ها $196/78 \pm$ ۵۲۸/۸۵ کیلوگرم بود. طرح شکست نامطلوب در نمونه این گروه مشاهده نشد. میانگین مقاومت در مقابل شکستگی در چهار گروه مورد مطالعه و فراوانی شکست‌های مطلوب و نامطلوب به ترتیب در نمودارهای ۱ و ۲ آورده شده است.

حداقل میانگین استحکام شکست در گروه P-۴۵ و حداکثر میانگین استحکام شکست در گروه NP-۹۰ مشاهده شد. با توجه به نتایج آزمون ANOVA دوسویه مشخص شد که متغیر وجود پست اثر معنی‌داری بر نتایج ندارد ($P: 0/178$)، لیکن متغیر زاویه اعمال نیرو تأثیر معنی‌داری دارد ($P: 0/001$) بر همکنش این دو متغیر بر هم نیز معنادار نبود ($P: 0/591$)؛ به عبارت دیگر در هر دو گروه با پست و بدون پست میزان مقاومت به شکست در زاویه اعمال نیروی ۹۰ درجه، به‌طور معنی‌داری بیش از زاویه اعمال نیروی ۴۵ درجه بود.

دندان‌ها بر اساس قابلیت بازسازی مجدد، به دو دسته مطلوب و نامطلوب تقسیم شدند. شکستگی‌هایی که بیش از ۱ میلی‌متر به زیر آکريل امتداد یافته بودند یا عمودی بودند، نامطلوب و شکستگی‌هایی که مساوی یا کمتر از ۱ میلی‌متر زیر آکريل امتداد یافته بودند، مطلوب فرض شد (۱۷).

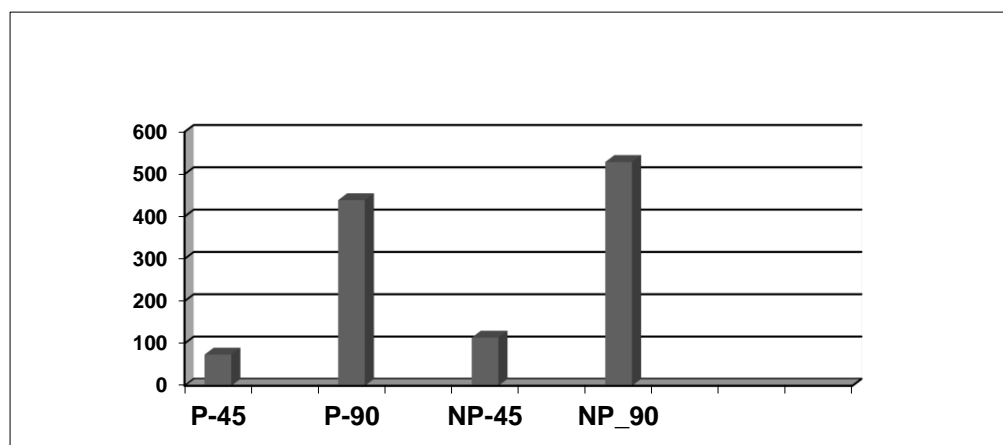
یافته‌ها

یافته‌های آماری هر گروه شامل حداقل و حداکثر و میانگین نیرو و انحراف معیار در جدول ۱ آورده شده است.

در گروه P-۴۵ میزان نیروی لازم برای شکست نمونه‌ها $43/28 \pm 73/67$ کیلوگرم بود. طرح شکست در چهار نمونه مطلوب و در شش نمونه نامطلوب بود. در گروه P-۹۰ میزان نیروی لازم برای شکست نمونه‌ها $214/76 \pm 438/07$ کیلوگرم بود. طرح شکست نامطلوب در نمونه‌های این گروه مشاهده نشد. در گروه NP-۴۵ میزان نیروی لازم برای شکست نمونه‌ها $17/23 \pm 113/08$ کیلوگرم بود و طرح شکست در هشت نمونه مطلوب و در دو نمونه نامطلوب بود. در گروه NP-۹۰

جدول ۱. یافته‌های آماری مربوط به گروه‌های مورد مطالعه

نام گروه	تعداد	حداقل نیرو	حداکثر نیرو	میانگین	انحراف معیار
P-45	۱۰	۳۴/۴	۱۷۶/۶۹	۷۳/۶۷	۴۳/۲۸
P-90	۱۰	۱۶۰/۶۲	۷۵۸/۶۲	۴۳۸/۷	۲۱۴/۷۶
NP-45	۱۰	۳۸/۶۶	۱۷۳/۳۷	۱۱۳/۸	۱۷/۲۳
NP-90	۱۰	۲۹۸/۴۹	۸۳۵/۳۶	۵۲۸/۸۵	۱۹۶/۷۸



نمودار ۱. میانگین مقاومت در مقابل شکستگی در ۴ گروه مورد مطالعه برحسب کیلوگرم



نمودار ۲. فراوانی شکست‌های مطلوب و نامطلوب

بحث

شکست کلینیکی در سیستم‌های پست و کور شایع است. از شایع‌ترین انواع شکست در این نوع ترمیم‌ها، ازدست‌رفتن گیر و شکستگی ریشه می‌باشد (۱۸). مطالعات نشان می‌دهد که در دندان‌های اندوشده، هرچه نسج دندانی کمتری طی درمان برداشته شود، احتمال شکستن دندان کمتر است (۱). در این تحقیق تأثیر استفاده از پست فایبر بر مقاومت به شکست دندان‌های بازسازی‌شده با روکش بررسی شد. نتیجه تحقیق نشان داد استفاده از پست فایبر بر استحکام شکست دندان تأثیری ندارد. این نظریه که پست‌ها برای تقویت و افزایش استحکام دندان باید استفاده شوند، در دهه ۸۰

میلادی مورد شک و تردید قرار گرفت (۳، ۱۹ و ۲۰). به دلیل خصوصیات آناتومیک ریشه پرمولرهای فک بالا، ساخت پست و کور برای این دندان‌ها با مشکلات متعددی همراه است و امکان پرفوریشن ریشه حین آماده‌سازی فضای پست وجود دارد (۶)؛ بنابراین این مطالعه بر روی دندان‌های پرمولر انجام شد.

در بررسی مقاومت به شکست دندان‌ها، معمولاً اعمال نیرو در دندان‌های خلفی به صورت عمودی و در دندان‌های قدامی به صورت مایل انجام می‌شود. نظر به محل قرارگیری دندان‌های پرمولر، در مطالعه حاضر دو زاویه اعمال نیروی ۴۵ درجه و ۹۰ درجه با یکدیگر

مورد مقایسه قرار گرفتند (۳، ۲۱ و ۲۲).

نتایج این تحقیق با یافته‌های Krejci و همکاران در سال ۲۰۰۳، Fokkinga و همکاران ۲۰۰۶، Sagsen و همکاران در سال ۲۰۱۳ همخوانی دارد. اما با یافته‌های Torabi K در سال ۲۰۰۹ و همکاران Kurthukoti در سال ۲۰۱۵ همخوانی ندارد (۳-۲۶-۲۳).

Krejci و همکاران در مطالعه‌ای آزمایشگاهی نیاز به استفاده از پست را خصوصاً در مواردی که جهت بازسازی دندان از تکنیک‌های ادهزیو استفاده می‌شود، مورد بحث قرار داده‌اند. نتایج این مطالعه بیان می‌دارد که وجود پست برای ترمیم دندان‌های به شدت تخریب شده که تاج کلینیکی خود را از دست داده‌اند، ضرورتی ندارد (۱). میزان نیروی شکست در مطالعه مذکور، در گروه دندان‌های بازسازی‌شده با کراون کامپوزیتی بدون پست و با پست در مقایسه با گروه‌های مشابه در مطالعه ما یعنی گروه‌های P-۹۰ و NP-۹۰ با زاویه اعمال نیروی مشابه (۹۰ درجه) بسیار پائین‌تر است. در مطالعه Krejci نمونه‌ها ابتدا تحت نیروی دینامیک و سپس تحت نیروی استاتیک قرار گرفتند؛ همچنین برخلاف مطالعه حاضر برای بازسازی دندان از کراون کامپوزیتی استفاده شده است که این دو عامل می‌تواند توجیه‌کننده پایین بودن میزان نیروی شکست در مطالعه مذکور باشد.

Fokkinga و همکاران در سال ۲۰۰۶، مقاومت به شکست دندان‌های پرمولر بازسازی‌شده با چند نوع سیستم پست مختلف و کراون فلزی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که نوع سیستم پست و کور بر مقاومت به شکست دندان‌های به شدت تخریب‌شده و بازسازی‌شده با روکش فلزی اثری ندارد (۳). در این مطالعه، زاویه اعمال نیروی درجه بوده و می‌تواند توجیه‌کننده میزان استحکام کمتر دندان در نیروهای مایل‌تر باشد. Torabi K در سال ۲۰۰۹، مقاومت به شکستگی دندان‌های درمان‌ریشه‌شده را که با انواع پست بازسازی شدند بررسی کردند و دریافتند پست و کورهای ریختگی، آستانه بالاتری در شکست دارند، ولی هنگامی که شکستگی ریشه رخ می‌داد، از نوع

جبران‌ناپذیر بود؛ درحالی‌که فایبر پست‌ها آستانه شکست پایتتری دارند، اما شکستگی بیشتر از نوع قابل ترمیم بود. از تفاوت‌های مهم مطالعه ایشان با مطالعه حاضر، عدم بازسازی دندان‌ها با کراون و اعمال نیرو فقط در زاویه ۹۰ می‌باشد (۲۵).

Kurthukoti در سال ۲۰۱۵ مقاومت به شکست دندان‌های قدیمی اندو شده و بازسازی‌شده با چند سیستم پست را مورد بررسی قرار دادند. در مطالعه مذکور، پست فایبر کامپوزیتی و پست عاجی بیولوژیکی از پست‌های زیرکونیا و گروه کنترل که فاقد پست بود، استحکام شکست بیشتری داشتند (۲۶) که در مقایسه با مطالعه ما تفاوت محسوس در عدم بازسازی دندان‌ها با کراون می‌باشد.

البته لازم به ذکر است که نیروی وارده، حین جویدن در دهان ۷ تا ۱۵ کیلوگرم (۱۶) و حداکثر نیروی مضغی ۹۰ کیلوگرم است (۲۷). نیروی شکست در تمام گروه‌های مطالعه ما، بیش از میزان نیروی معمول جویدن و حتی در اکثر گروه‌ها بسیار فراتر از حداکثر نیروی مضغی است، ولی باید در نظر داشت که نیروهای وارده به دندان‌ها در حالت بالینی به صورت دینامیک وارد می‌شود، در صورتی‌که در مطالعه حاضر نیروها به صورت استاتیک وارد شده است.

علی‌رغم تلاش‌های بسیاری که در جهت بازسازی شرایط مختلف دهانی، در تحقیقات آزمایشگاهی صورت می‌پذیرد، هیچ‌یک از این تحقیقات نمی‌تواند شرایط دهانی را کاملاً بازسازی نماید؛ به همین علت توصیه می‌شود که نتایج حاصل از مطالعات آزمایشگاهی، توسط مطالعات بالینی مورد بررسی و تأیید قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

زاویه اعمال نیرو بر مقاومت به شکست دندان‌های پرمولر بازسازی‌شده با روکش، مؤثر است. دندان‌ها در برابر نیروهای ورتیکالی، نسبت به نیروهای مورب مقاومت به شکست بیشتری دارند.

باتوجه به محدودیت‌ها و شرایط حاکم بر این مطالعه نتایج زیر حاصل شد:
استفاده از پست فایبر باعث افزایش یا کاهش مقاومت به شکست دندان‌های پرمولر بازسازی‌شده با روکش نمی‌شود.

منابع

1. Stricker EJ, Gohring TN. Influence of different posts and cores on marginal adaptation, fracture resistance and fracture mode of composite resin crown on human mandibular premolars: An in vitro study. *Journal of Dentistry* 2006; 34: 326-335.
2. Amirlou R. [Reconstruction of endodontically treated teeth] (Persian), 1. Tehran: Iranian Student Book Agency; 1989, 11
3. Fokkinga WA, Kreulen CM, Lebell AM, Lassila LVJ, Vallittu PK, Creugers NHJ. In vitro fracture behavior of maxillary premolars with metal crowns and several post - and - core systems. *European Journal of Oral Science* 2006; 114: 250-256
4. Shillingburg HT, Hobos, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE, Fundamentals of fixed prosthodontics. Ed 4, Chicago, 2012, Quintessence pub co, chapter 13: 214-215.
5. Walton RE, Torabinejad M. Principles and practice of endodontics. 4rd Ed London, 2009, W.B.Saunders company, chapter 16: 291-295
6. Gutmann J. The dentin root complex: Anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1992; 67: 458-467
7. Alikhasi M. Effect of bonding in cast post -cores and reinforced fiber posts in protection of teeth without ferrule. [Dissertation]. Tehran: Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Science; 2006.
8. Rosenstiel SF, Land MF. Contemporary fixed prosthodontics. Fifth ED, mosby, 2016, chapter 12: 290-298
9. Martinez - Insua A, DA Silva L, Rilo B, Santana V. Comparison of fracture resistance of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon fiber post with a composite core. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1998; 80: 527-532.
10. Abduljavad M, et al. Effect of fiber posts on the fracture resistance of endodontically treated anterior teeth with cervical cavities: An in vitro study. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2016 ; 80: 527-532.
11. Maroulakos G, et al. Fracture resistance of compromised endodontically treated teeth restored with bonded post and cores. An in vitro study. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2015.
12. Sonkesriya S, et al. An in vitro comparative evaluation of fracture resistance of custom made, metal, glass fiber reinforced and carbon reinforced posts in endodontically treated teeth. *Journal of Inter national Oral Health*. 2015.
13. Verissimo C, et al. Effect of crown, post, and remaining coronal dentin on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary central incisors. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2014.
14. Figueiredo FE, et al. Do metal post-retained restorations result in more root fractures than fiber post-retained restorations? A systematic review and meta analysis. *Journal of Endodontics* 2015.
15. Fokkinga WA, Lebell AM, Kreulen CM, Lassila L.V.J, Vallittu PK, Creugers N.H.J. Ex vivo fracture resistance of direct resin composite complete crowns with and without posts on maxillary premolars. *Inter Endodontic Journal* 2005; 38: 230-237.
16. Hayashi M, Takahashi Y, Imazato S, Ebisu S. Fracture resistance of pulp less teeth restored with post-cores and crowns. *Dental Materials* 2006; 22: 477-485.
17. Sorensen JA, Engelman MY. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1998; 80: 527-532. 1990; 63: 529-536
18. Stockton LW, Williams PT. Retention and shear bond strength of two post system. *Operative Dentistry* 1999; 24: 216-221.
19. Sorenson JA, Mortinoff JT. Intra coronal reinforcement and coronal coverage: A study of endodontically treated teeth. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1984; 51: 780-784.
20. Caputo AA, Standle JP. Pins and posts- why, when and how. *Dental Clinics North American* 1976; 25: 299.

21. Mannocci F, Bertelli E, Sherriff M, Watson TF, Pittford TR. Three year clinical comparison of survival of endodontically treated teeth restored with either full cast coverage or with direct composite resin restoration. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2002; 88:297-301.
22. 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. *Journal of Prosthodontics* 2001;10:26-36.
23. Krejci I, Duc O, Dietschi D, Campos ED. Marginal adaptation, retention and fracture resistance of adhesive composite restorations on devital teeth without posts. *Operative Dentistry* 2003; 28-2: 127-135.
24. Sagsen B, Zortuk M, et al. In vitro fracture resistance of endodontically treated roots filled with abonded filling material or different types of posts. *Journal of Endodontics* 2013,39(11):1435-7
25. Torabi K, Fattahi F. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored by different FRC posts: An in vitro study. *Indian Journal Research*. 2009;20(3):282-7.
26. Kurthukoti AJ, Paul J, et al. Fracture resistance of endodontically treated permanent anterior teeth restored with three different esthetic post systems: An in vitro study. *Journal of Indian Society of Pedodontics Preventive Dentistry*. 2015;33(4):296-301
27. Tortopidis D, Lyons MF, Baxendale RH, Gilmour WH. The variability of bite force measurement between sessions, different positions within dental arc. *Journal of Oral Rehabilitation* 1998;25:681-686.

Daneshvar
Medicine

*Scientific-Research
Journal of Shahed
University
23rd Year, No.123
June- July, 2016*

Received: 30/04/2016

Last revised: 12/06/2016

Accepted: 20/06/2016

The effect of FRC posts on fracture resistance of teeth restored with crown: An *in vitro* study

Maryam Azimi Zavareyi¹, Mohammadreza Hakimaneh², Seyed Shojaeddin Shayegh¹, Mansoureh Yari², Zahra Zarbafi^{1*}

1. Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Shahed University, Tehran, Iran.
2. General Dentist, Tehran, Iran.

* Corresponding author e-mail: zahrazarbafi@gmail.com

Abstract

Background and Objective: Despite developing use of fiber reinforced composite posts (FRC), some studies disputed the effect of this kind of posts on fracture resistance of teeth. The aim of this study was to evaluate the effect of FRC posts on fracture resistance of teeth restored with crown.

Materials and Methods: After root canal therapy and cutting the crown, forty human maxillary premolars were divided into two groups. The first group was restored using FRC post and composite core and a full metal crown, whereas in the second group, post was not used. Then, specimens were thermocycled (3500, 5-55 c) and embedded in acrylic resin, A compressive load was applied, at 90 and 45 degree until fracture occurred. Data were analyzed with 2 way ANOVA and Tukey`s test.

Results: The maximum and minimum fracture resistance were observed in np-90 and p-45 groups, respectively. ANOVA test showed that FRC post has no significant effect on the tooth fracture resistance (P value = 0.178). But, significant differences were observed between the mean failure loads in groups with different loading angles (P value = 0.01).

Conclusion: Within the limitations of this study, it can be concluded that there is no difference between fracture resistances of teeth restored with FRC posts as compared to those without it.

Keywords: Tooth fracture, Post and core technique, Crown, Endodontically treated tooth