

(مقاله پژوهشی)

مقایسه آزمایشگاهی استحکام باند پست‌های کامپوزیتی تقویت‌شده با رشته‌های فایبر با سه نوع سمان رزینی مختلف

آزیتا کاویانی^{۱*}، هنگامه علی نژاد^۲، فاطمه دباغی تبریز^۳، ایلناز طاهری بید زرد^۳

چکیده

زمینه و هدف: تقاضای رو به افزایش برای درمان‌های ترمیمی زیباتر، منجر به توسعه روز افزون سیستم‌های پست و Core فاقد فلز شده است که پست‌های کامپوزیتی تقویت‌شده با رشته‌های فایبر (FRC) یکی از آنهاست. هدف از این مطالعه، مقایسه استحکام باند پست‌های FRC با سه نوع سمان رزینی مختلف در محیط آزمایشگاه است.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، تعداد ۳۰ عدد دندان اندو شده انتخاب شدند. نمونه‌ها به‌طور تصادفی به سه گروه تقسیم شدند. ۳۰ پست FRC به نمونه‌ها توسط یکی از سمان‌های رزینی Rely X ARC، PANAVIA F2 و Multilink چسبانده شدند. ۸ میلی‌متر کرونالی هر پست سیمان شده در کانال ریشه به وسیله دستگاه برش به سه قسمت مساوی تقسیم شد و قطعات توسط کاغذ سمباده نرم خیس پرداخت شدند و به ضخامت ۲ میلی‌متر رسیدند. سپس نیرو به سمت اپیکال در دستگاه ۱ mm/min تا زمان تغییر مکان پست وارد شد. برای آنالیز داده‌ها از آزمون‌های آماری Post hoc-test و ANOVA استفاده شد.

یافته‌ها: در بررسی مناطق ریشه با یکدیگر قطعات میانی و کرونالی تمام سمان‌ها فاقد تفاوت قابل ملاحظه آماری با یکدیگر بودند، اما در قطعه اپیکالی سمان Rely X ARC استحکام باند قابل ملاحظه بهتری نسبت به Multilink از خود نشان داد. ($P=0/032$)

نتیجه‌گیری: نوع سمان رزینی بر استحکام باند پست‌های FRC مؤثر است و سمان رزینی Rely X ARC استحکام باند بیشتری نسبت به سمان Multilink به خود اختصاص داد، همچنین، استحکام باند در منطقه کرونالی ریشه به‌طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از ناحیه اپیکالی است.

کلید واژگان: استحکام باند، پست کامپوزیتی تقویت‌شده با رشته فایبر، سمان رزینی.

۱- استادیار بخش ترمیمی.

۲- دستیار تخصصی ترمیمی.

۳- دندان پزشکی.

۱ و ۲- گروه ترمیمی، دانشکده

دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی

جندی شاپور اهواز، ایران.

* نویسنده مسؤول:

آزیتا کاویانی؛ گروه ترمیمی، دانشکده

دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی

جندی شاپور اهواز، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۳۳۳۴۶۲۴۹

Email: kaviani_a@yahoo.com

مقدمه

تماس پست - Core بوده و در ریشه یا دندان رخ نمی‌دهد و قابل ترمیم است. بیشترین دلیل شکست کلینیکی این پست‌ها جدا شدن آن‌ها از کانال ریشه به دلیل جدا شدن سمان می‌باشد تا شکست ریشه.

نوع سمان چسباننده، عاملی است که در گیر تمام انواع پست‌های اندودونتیکی مؤثر شناخته شده است. سمان کردن پست و گیر آن به ریشه، عاملی اساسی در طولانی شدن عمر ترمیم پروتزی می‌باشد (۱).

یکی از روش‌هایی که برای ارزیابی استحکام باند بین پست و عاج ریشه استفاده می‌شود، آزمون push-out می‌باشد. در این آزمون شکست موازی با سطح باند شده عاج اتفاق می‌افتد که مشابه شرایط کلینیکی است و تخمین بهتری از استحکام باند فراهم می‌سازد.

هدف از انجام این مطالعه بررسی استحکام باند پست‌های FRC باند شده توسط سه نوع سمان رزینی مختلف در مناطق مختلف ریشه توسط آزمون Push-out در دندان‌های ثنایای میانی فک بالاست.

روش بررسی

مشخصات سمان‌های رزینی مورد استفاده در این مطالعه به همراه سیستم‌های چسباننده مربوطه در جدول ۱ خلاصه شده‌اند.

الف) نمونه‌گیری: تعداد ۳۰ دندان ثنایای میانی فک بالا که بنا بر دلایل پرئودونتال و طی شش ماه گذشته کشیده شده و دارای ریشه مستقیم، اپکس تکامل یافته و فاقد پوسیدگی، ترک و درمان ریشه قبلی بودند، جهت این مطالعه انتخاب شدند.

پس از انتخاب نمونه‌ها، دندان‌ها توسط برس نرم و آب شست‌وشو داده شده و دندان‌ها به مدت دو ساعت در محلول هیپوکلریت سدیم ۲/۵ درصد جهت ضدعفونی شدن قرار گرفتند. سپس تا زمان مطالعه در محلول سرم فیزیولوژی نگهداری شدند.

دندان‌هایی که تحت درمان ریشه قرار گرفته‌اند از نظر ساختاری دارای تفاوت‌هایی با دندان‌های زنده هستند که ملاحظات ترمیمی خاصی را برای درمان می‌طلبند. پست-های اندودونتیکی، درمان‌هایی هستند که در مواقعی که ساختار باقیمانده دندان برای نگهداری ترمیم تاجی نهایی ناکافی باشد، استفاده می‌شوند تا این دندان‌ها را در مقابل نیروهای فانکشنال مقاومتر سازند. (۱، ۲).

تقاضای رو به افزایش برای درمان‌های ترمیمی زیباتر منجر به توسعه روز افزون سیستم‌های پست و Core فاقد فلز شده است (۳).

پست‌های کامپوزیتی تقویت‌شده با رشته‌های فایبر (Fiber reinforced composite post) از جمله راهکارهای جدیدی هستند که به سیستم‌های معمول ننگ-داری Core در دندان‌های به شدت تخریب شده اضافه شده‌اند (۴ و ۵).

مزیت اولیه این پست‌ها داشتن ضریب کشسانی کمتر نسبت به پست‌های فلزی و زیرکونیایی و نزدیکتر به عاج می‌باشد که باعث حفاظت ریشه دندان در مقابل شکستن از طریق کاهش انتقال نیروها از طریق پست به ریشه می‌شوند. علاوه بر این، این پست‌ها در ترکیب با چسب‌های عاجی و سمان‌های رزینی، تشکیل یک ساختار همگن و یکپارچه را می‌دهند که توانایی توزیع یکنواخت نیرو در دندان را داشته و باعث تقویت ریشه‌های تضعیف شده یا دارای کانال‌های گشاد می‌شوند (۴ و ۶). سایر خصوصیات این پست‌ها داشتن استحکام کششی و مقاومت به خستگی مطلوب (بالا)، خستگی بودن از نظر الکترو شیمیایی و در نتیجه عدم وجود مشکلاتی نظیر: خوردگی، حساسیت و مزه فلزی، تغییر رنگ خاکستری لثه و زیبایی قابل قبول به خصوص در ترکیب با روکش‌های تمام سرامیک یا از جنس FRC می‌باشد. (۵، ۷)

پست‌های FRC معمولاً منجر به شکستگی ریشه نمی‌شوند و اگر این شکست رخ دهد، معمولاً در سطح

سپس به منظور نزدیکتر شدن به شرایط بالینی تحت استرس‌های حرارتی با استفاده از دستگاه ترموسایکلینگ (گروه صنعتی وفایی- ایران) بین ۵-۵۵ درجه سانتی‌گراد به تعداد ۱۰۰۰ دور با زمان ۳۰ ثانیه برای هر حمام قرار گرفتند.

و) **مرحله برش:** ریشه‌های حاوی پست توسط دستگاه برش (SP1600, Leitz, Wetzlar, Germany) برای ایجاد نمونه‌هایی به ضخامت دو میلی‌متر (صرف‌نظر از دو میلی‌متر اول هر دندان) از قسمت‌های سرویکال، میانی و اپیکالی عمود بر محور طولی دندان تحت برش قرار گرفتند (فاصله هر برش ۰/۵ میلی‌متر تعیین شد). به نحوی که در پایان دیسک‌هایی از ریشه به دست آمد که پست در مرکز آنها واقع شده بود. قسمت اپیکال هر برش با استفاده از یک مازیک نشانه‌گذاری شده و ضخامت برش‌ها با استفاده از یک کوئیس دیجیتال (Japan Mitutoyo) با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

ز) **بررسی میکروسکوپی نمونه‌ها:** نمونه‌ها قبل از قرارگیری تحت دستگاه اعمال نیرو توسط دستگاه استریومیکروسکوپ (Caten, Thailand) با بزرگ‌نمایی ۴۰× جهت بررسی وجود شکست‌ها و ترک‌های پیش-رس در نمونه‌ها حین مرحله برش و ایجاد تداخل در نتایج مشاهده و نمونه‌های معیوب و مشکوک حذف گردید، همچنین قطر کانال ریشه در هر دو سطح برش توسط این دستگاه اندازه‌گیری شد.

ح) **مرحله اعمال نیرو:** جهت اعمال نیرو یک پین از جنس فولاد ضد زنگ به قطر یک میلی‌متر که روی دستگاه نصب می‌شد و یک استوانه فلزی که در مرکز آن حفره‌ای با قطر ۳ میلی‌متر تعبیه شده بود، برای قرار دادن نمونه‌ها درون دستگاه طراحی و ساخته شد.

برش‌ها بلافاصله تحت دستگاه آزمون یونیورسال (Universal Test Machine, Dartec, UK) جهت بررسی استحکام باند قرار گرفتند و به پستهای درون نمونه‌ها از جهت اپیکال به کرونال نیروهای Push-

ب) **مرحله درمان ریشه:** تاج تمام نمونه‌ها از محل ۱-۲ میلی‌متر بالای CEJ لیال توسط دیسک الماسی و هندپیس کم سرعت و تحت خنک‌سازی با آب قطع شد، به طوری که از تمام دندان‌ها نمونه‌هایی با طول یکسان ۱۴ میلی‌متر به دست آمد.

بافت پالپی باقیمانده خارج شد و Patency کانال توسط عبور یک فایل #۱۰ (K-File, Mani, Japan) از فورامن اپیکالی مشخص شد.

پس از شست‌وشوی نهایی کانال با نرمال سالین و خشک کردن کانال با مخروط کاغذی کانال ریشه توسط گوتاپرکا (Dentsply Asia, Hong kong) و سیلر رزینی (AH 26, Dentsply, USA) به روش تراکم جانبی پر شد. سپس جهت تکمیل سخت شدن سیلر نمونه‌ها به مدت یک روز درون گاز مرطوب و در محیط فاقد نور در دمای ۳۷° سانتی‌گراد نگهداری شدند (۸).

ج) **مرحله تهیه فضای پست:** گوتای موجود در کانال ریشه توسط فرزهای گیتس گلیدن به طول ۱۰ میلی‌متر خارج شد، به نحوی که حداقل ۴ میلی‌متر گوتا جهت برقراری سیل اپیکالی در انتهای کانال باقی‌ماند. سپس کانال ریشه توسط دریل پیشنهادی کارخانه (France RTD) و تحت خنک‌سازی با آب آماده‌سازی نهایی شد.

د) **مرحله قرار دادن پست‌ها:** تعداد ۳۰ پست با الیاف شیشه (RTD light post, RTD, France) سایز ۳ به قطر کرونال ۲/۲ میلی‌متر و اپیکال ۱/۲ میلی‌متر توسط الکل اتانول ۷۰ درصد تمیز شده و با فشار هوا خشک شدند. دندان‌ها به طور تصادفی به سه گروه ۱۰ تایی تقسیم شده و پست‌ها به هر گروه توسط یکی از سمانهای Rely x ARC (3M, Germany) (Kuraray, Japan) Panavia F₂, Multi link (Ivoclar, Lichtenstein) طبق دستور کارخانه سازنده سمان شدند. به نحوی که پست در مرکز حفره قرار بگیرد و محور طولی آن موازی محور طولی دندان باشد.

ه) **شبیه‌سازی شرایط بالینی:** پس از سمان کردن نمونه‌ها به مدت یک روز در محلول سرم فیزیولوژی و در دمای 37° C و در محیط فاقد نور نگهداری شدند و

ی) تجزیه و تحلیل اطلاعات (روش‌های آماری):
داده‌های به‌دست آمده توسط نسخه ۱۳ نرم‌افزار SPSS و
توسط آزمون‌های آماری Post Hoc Test و
ANOVA مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند

یافته‌ها

مقادیر استحکام باند به‌دست آمده در این مطالعه به
تفکیک نوع سمان و قطعه مورد بررسی (کرونا، میانی،
اپیکال) در نمودارهای ۱ تا ۵ خلاصه شده‌اند.
در بررسی تفکیکی مناطق ریشه با یکدیگر بسته به
نوع سمان مورد استفاده، قطعات میانی و کرونا، تمام
سمان‌ها فاقد تفاوت قابل ملاحظه آماری با یکدیگر بودند،
اما در قطعه اپیکالی سمان Rely X ARC استحکام باند
قابل ملاحظه بهتری نسبت به Multilink از خود نشان
داد. (P=۰/۰۳۲)

در بررسی کلی سمان‌های در تمام مناطق ریشه با هم،
سمان Rely X ARC بیشترین استحکام باند را به خود
اختصاص داد که دارای تفاوت قابل ملاحظه با
Multilink (P=۰/۰۰۸) و فاقد اختلاف معنادار با
PANAVIA F2 بود. (P=۰/۶۴۸)

در بررسی اثر مناطق ریشه بر استحکام باند بدون در
نظر گرفتن نوع سمان، قطعه کرونا، بیشترین مقدار را به-
دست آورد که دارای تفاوت قابل ملاحظه آماری با قطعه
اپیکالی (P=۰/۰۱۷) و فاقد تفاوت معنادار با قطعه میانی
بود.

out موازی با محور طولی پست و دندان جهت بیرون
راندن پست از فضای ریشه اعمال شد.

حین قرار دادن نمونه‌ها دقت می‌شد که مرکز پین
دستگاه مطابق با مرکز پست باشد و حداکثر نیرویی که
تحت آن پست کاملاً از فضای ریشه جدا می‌شد، توسط
کامپیوتر و بر حسب نیوتن ثبت می‌شد.

ط) مرحله تبدیل نیروها: مقادیر به‌دست آمده بر

حسب نیوتن طبق فرمول $P = \frac{F}{A}$ که در آن P فشار بر
حسب مگاپاسکال، F میزان نیرو بر حسب نیوتن و A
مساحت سطح تماس بر حسب میلی‌متر مربع می‌باشد به
واحد مگاپاسکال تبدیل شد.

جهت اندازه‌گیری سطح تماس به دلیل مخروطی بودن
پست‌ها از فرمول مساحت جانبی مخروط ناقص استفاده
شد:

$$A = p \left(\frac{D_1}{2} + \frac{D_2}{2} \right) \sqrt{h^2 \left(\frac{D_1}{2} - \frac{D_2}{2} \right)^2}$$

که در آن

A = مساحت سطح تماس بر حسب میلی‌متر مربع

D₁ = قطر کانال در قسمت کرونا هر برش بر

حسب میلی‌متر

D₂ = قطر کانال در قسمت اپیکال هر برش بر حسب

میلی‌متر

p = عدد ثابت ۳/۱۴

H = ارتفاع هر برش بر حسب میلی‌متر

و مقادیر به‌دست آمده جهت بررسی آماری مورد

استفاده قرار گرفتند.

میانگین Mpa	نوع سمان رزینی	ناحیه
۱۳/۲	Rely XRC	تاجی
۱۲/۱	Panavia F	
۱۲/۱	Multilink	
۱۳	Rely XRC	میانی
۱۲	Panavia F	
۸	Multilink	
۱۰/۹	Rely XRC	انتهایی
۱۰/۱	Panavia F	
۸	Multilink	

بحث

پست‌های مذکور نسبت به سمان‌های معمول گزارش شده است (۶).

روش‌های مختلفی برای بررسی استحکام باند پست‌های FRC به کانال ریشه مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

آزمون Push-out روشی جدید است که با استفاده از برش‌هایی به ضخامت ۱-۲ میلی‌متر با مورد آزمون قرار دادن نواحی باند شده کوچکتر در قیاس با خارج‌سازی کامل پست، امکان بررسی افتراقی نواحی مختلف ریشه را با اجتناب از مشکلات موجود در آماده‌سازی نمونه‌ها مانند روش Microtensile، اعمال نیرو به صورت موازی با سطح باند شده و در نتیجه مشابهت با شرایط کلینیکال دقیق‌تر به نظر می‌رسد (۹-۱۲).

علاوه بر این، انحراف معیار کم در نتایج به دست آمده با این روش امکان استفاده از حجم کوچک نمونه و آزمون ANOVA پارامتری را ممکن می‌سازد (۹).

بنا به دلایل فوق این آزمون جهت بررسی آزمایشگاهی استحکام باند سمان‌های رزینی ذکر شده به پست‌های FRC در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. نتایج به دست آمده برای قطعات کروئال، میانی و اپیکال به تفکیک نوع سمان بیانگر برتری استحکام باند سمان Rely x ARC نسبت به دو سمان دیگر بود که با

پست‌های کامپوزیتی تقویت‌شده با رشته‌های فایبر (FRC) راه حل جدیدی است که از دهه ۱۹۹۰ میلادی برای ترمیم دندان‌های به شدت تخریب‌شده معرفی شدند. این پست‌ها معمولاً منجر به شکستگی ریشه نمی‌شوند و بیشترین دلیل شکست کلینیکی آن‌ها جدا شدن آن‌ها از کانال ریشه به دلیل جدا شدن سمان می‌باشد.

از عواملی که باند شدن موفق این پست‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، درجه هیدراتاسیون عاج ریشه، نوع سیستم باندینگ و سمان مورد استفاده، شکل نامطلوب کانال ریشه و در نتیجه وجود فاکتور C (Cavity Configuration factor نامطلوب، اثر شست‌وشو- دهنده‌های کانال (نظیر Naocl) و سیلرهای اندودونتیکی حاوی اوزنول حین درمان ریشه، تفاوت‌های آناتومیک در مقدار و اندازه توبول‌های عاجی در مناطق مختلف ریشه، کنترل رطوبت مشکل و عدم دید و دسترسی مطلوب به کانال ریشه می‌باشد (۱، ۶، ۸).

سمان‌های کامپوزیتی رزینی ضریب کشسانی (Elastic Module) تقریباً مشابهی با پست‌های FRC و همچنین عاج ریشه دارند و معمولاً برای چسباندن این پست‌ها به منظور تشکیل یک ساختار بیومکانیکی همگن به کار می‌روند. افزایش گیر پست و مقاومت در برابر شکست هنگام استفاده از این سمانها برای چسباندن

تفاوت بین سمان Rely x ARC با سمان مولتی-لینک از نظر آماری معنادار و با سمان پاناویا فاقد تفاوت معنادار بود.

دلیل این امر را در درجه اول می‌توان با سیستم چسب عاجی مورد استفاده برای سمان Rely x ARC مرتبط دانست که به دلیل داشتن مرحله اچ مجزا قادر به حذف مؤثرتر لایه اسمیر می‌باشد که در مطالعات SEM شکل-گیری تگ‌های رزینی پر تعداد، طولی و یکنواختی را با استفاده دو ماهه Scotch bond (3M-Germany) single bond نشان داده است (۱۳).

در مقایسه با سیستم چسباننده self-etch (سیستم مورد استفاده برای سمان‌های پاناویا و مولتی‌لینک) که در حذف مؤثر لایه اسمیر نسبت به سیستم فوق از توانایی کمتری برخوردارند (۸، ۱۵، ۱۶) علاوه بر این ممکن است که دو هسته‌ای بودن این سمان و داشتن مرحله سخت شدن نوری نسبت به سمان خود سخت‌شونده مولتی‌لینک از دلایل دیگر این استحکام باند بالاتر باشد.

با این حال، استحکام کلی باند سمان Panavia F₂ با وجود بهره‌گیری از سیستم چسباننده Self-etch فاقد تفاوت قابل ملاحظه آماری با سمان Rely x ARC بود که دلیل آن ممکن است وجود گروه‌های فعال با پایه فسفات MDP (۱۰ Methacriloxy) (decylidihydrogen phosphate) در سیستم چسب عاجی مورد استفاده برای این سمان باشد (ED Primer II) که ادعا شده است دارای توانایی ایجاد واکنش شیمیایی با هیدروکسی‌آپاتایت باقی‌مانده در اطراف رشته‌های کلاژن درون لایه هیبرید می‌باشد. نمک حاصل از این واکنش (MDP-Ca) حلالیت کمی در آب داشته و مسؤول برقراری باند قوی و طولانی‌مدت این سیستم شناخته شده است (۱۳و۶).

علاوه بر این، وجود ترکیب MDP در خمیر این سمان، که توانایی ایجاد پیوند شیمیایی با سطح پست‌های فایبر را دارا می‌باشد می‌تواند دلایل استحکام باند مطلوب این سمان دانست. در نهایت ضعیف‌ترین

مقادیر به دست آمده برای قطعات کرونا و میانی دو سمان دیگر فاقد اختلاف قابل ملاحظه آماری بوده است. اما در قطعه اپیکال سمان رزینی Rely x ARC به طور معنادار استحکام باند بالاتری را نسبت به سمان مولتی-لینک از خود نشان داد.

در توجیه آن می‌توان بالاتر بودن تعداد توپول‌های عاجی در مناطق کرونا و میانی، در دسترس بودن بهتر این قطعات نسبت به قطعه اپیکال و امکان نفوذ نور بیشتر را مؤثر دانست که منجر به باندینگ بهتر می‌شود (۱۱)، (۱۲).

در قطعه اپیکالی کمیت توپول‌های عاجی کمتر بوده و به دلیل دسترسی مشکل‌تر، باندینگ مطلوب به سختی به دست می‌آید. بنابراین امکان اینکه در این منطقه اثر نوع سمان اهمیت بیشتری نسبت به کیفیت باندینگ در استحکام باند بیابد، وجود دارد.

سمان رزینی مولتی‌لینک به دلیل ویسکوزیته بالاتر نسبت به دو سمان دیگر تطابق‌پذیری کمتری با سطح پست داشته، به علاوه این ویسکوزیته بالاتر شانس تشکیل حباب حین نشاندن پست را در این سمان، به‌ویژه در ناحیه اپیکال افزایش می‌دهد (۶).

علاوه بر این، مطابق نظر پست (Pest) و همکاران در مطالعات SEM سمان Rely x ARC به دلیل داشتن مرحله اچ مجزا تگ‌های رزینی متعدد و بلندی را در طول کانال به ویژه ناحیه اپیکال نشان داده است که بیانگر موفقیت بالای این سیستم در حذف لایه ضخیم اسمیر ایجاد شده حین تهیه فضای پست می‌باشد (۱۳) که با مطالعه حاضر هماهنگ می‌باشد.

از طرفی سیستم‌های ادهزیو Self etch نظیر سیستم مولتی‌لینک قادر به حذف مؤثر لایه اسمیر به خصوص در قسمت اپیکال کانال نمی‌باشند. (۹)

- در بررسی کلی سمان‌ها بدون در نظر گرفتن منطقه ریشه بیشترین استحکام باند متعلق به سمان Rely x ARC و کمترین متعلق به سمان مولتی‌لینک بود.

شدن تعداد توبول‌های عاجی و نفوذ پایین‌تر نور نسبت به منطقه کروئال مرتبط دانست (۱).

ماتیاس (Mathias) و (۱۴) گاستون (Gaston) و همکاران (۱۵) به نتایج کاملاً متضادی رسیدند. آنها استحکام باند را در نواحی اپیکالی بیشتر از نواحی کروئالی گزارش کردند. توجیه آنان برای نتایجی که به دست آورده بودند، نیز کاملاً متفاوت بود. آنها به جای تراکم توبول‌های عاجی، استحکام باند را بیشتر وابسته به Solid dentin می‌دانستند، البته نوع تست مورد استفاده نیز به صورت Microtensile بود.

اما از آنجا که طبق تحقیقات کرمیر (Kremeier) که ارتباط ضخامت لایه سمان را در فضای پست با استحکام باند مورد بررسی قرار داده است، ضخامت لایه سمان در ناحیه میانی ریشه نسبت به دو قطعه دیگر حداقل می‌باشد و این پایین بودن ضخامت از دو طریق می‌تواند در بهبود استحکام باند این منطقه مؤثر باشد. اولاً به دلیل کم بودن حجم سمان رزینی در این ناحیه، میزان استرس‌های حین پلیمریزاسیون کمتر از نواحی دیگر است، ثانیاً اثر اصطکاک لغزشی که توسط بسیاری از محققان درگیر پست‌های فایبر عاملی مؤثر شناخته شده است در این ناحیه حداکثر می‌باشد (۱۲، ۱۶).

شاید بتوان این دو عامل را در کمرنگ کردن اثرات نامطلوب باندینگ و نفوذ کمتر نور به این قطعه مؤثر دانست که در نتیجه باعث عدم تفاوت قابل ملاحظه آماری در استحکام باند در قیاس با قطعه کروئالی می‌شود. در مورد قطعه اپیکالی که ضعیف‌ترین استحکام باند را به خود اختصاص داد، می‌توان دلایل بسیاری را برشمرد که مهمترین علت آن را می‌توان به نامطلوب بودن کیفیت عاج در این ناحیه نسبت داد، چرا که در این منطقه تعداد توبول‌های عاجی که به طور مستقیم با استحکام باند مرتبط دانسته شده‌اند، کمتر هستند (۸).

به‌علاوه این منطقه حاوی نواحی عاری از توبول، وجود بافت شبیه سنتوم و عاج ثانویه نامنظم در

استحکام باند متعلق به سمان مولتی‌لینک بود که می‌تواند به دلیل عدم توانایی سیستم ادهزیو Self-etch این سمان در حذف مؤثر لایه اسمیر باشد. این احتمال وجود دارد که مواد موجود در این ادهزیو نمی‌توانند به میزان کافی در لایه اسمیر که به طور کامل حل نشده است، نفوذ کنند و منجر به تشکیل درزهای بینابینی و استحکام باند کمتر در محیط آزمایشگاه شوند (۹).

نتایج به‌دست آمده در تأیید یافته‌های بیتر (Bitter) در سال ۲۰۰۷ در آلمان بوده که استحکام باند سمان‌های پاناویا Rely x, Vario link II, Permaflo DC, F, Multi link, unicum, Clear fill core را به پستهای فایبر و زیر کونیا سپس از روش‌های مختلف آماده‌سازی سطحی بررسی کرد و طی آن سمان‌های Rely x unicum, Clear fill Core و پاناویا F مقادیر قابل ملاحظه بهتری را نسبت به سایرین به خود اختصاص دادند (۱۰).

- در بررسی اثر افتراقی نواحی ریشه بر استحکام باند بدون در نظر گرفتن نوع سمان بیشترین میانگین متعلق به قطعه سرویکال و کمترین متعلق به قطعه اپیکال بود.

آنالیزهای آماری بیانگر عدم تفاوت معنادار قطعه کروئال با قطعه میانی و تفاوت قابل ملاحظه آن با قطعه اپیکال بودند.

دلایل بالاتر بودن استحکام باند در قطعه کروئال عمدتاً به دلیل بیشتر بودن تعداد توبول‌های عاجی و شکل‌گیری تگ‌های رزینی بلندتر در این منطقه توجیه می‌شود، علاوه بر این قابلیت دسترسی بهتر به این منطقه حین روند باندینگ می‌تواند توجیه دیگر این مسأله باشد (۱۲).

همچنین امکان نفوذ نور به این منطقه بیشتر از مناطق دیگر است (۱۱).

قطعات میانی با وجود اختصاص دادن مقادیر کمتر استحکام باند به خود نسبت به قطعه کروئال، فاقد تفاوت معنادار آماری با آن بودند، که دلیل آن را می‌توان با کم

شکست با استفاده از میکروسکوپ الکترونی باعث افزایش دقت تحقیق می‌گردد، پیشنهاد می‌شود که این موارد در تحقیقات بعدی مورد توجه قرار گیرند.

نتیجه‌گیری

با وجود محدودیت‌های موجود در زمینه شبیه‌سازی کامل با محیط دهان در این مطالعه نتایج زیر به دست آمد:
۱- نوع سمان رزینی بر استحکام باند پست‌های فایبر (FRC) مؤثر است و سمان رزینی Rely x ARC در این مطالعه استحکام باند بالاتری نسبت به سمان مولتی-لینک به دست آورد.

۲- استحکام باند سمان‌های رزینی به پست‌های FRC تحت تأثیر ناحیه ریشه بوده و قسمت کرونالی ریشه استحکام باند قابل ملاحظه بیشتری نسبت به قطعه اپیکالی از خود نشان داد.

قدردانی

از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی جندی-شاپور اهواز برای حمایت مالی از این تحقیق که برگرفته از پایان نامه شماره ۸۸۰۰۹-۱۱ تشکر به عمل می‌آید.

دیواره‌های کانال می‌باشد که می‌توانند در روند باندینگ موفق مشکل ایجاد کنند (۶، ۹).

همچنین به دلیل دید و دسترسی کمتر امکان وجود نواحی منقطع پوشانده شده با دبری‌ها، بقایای لایه اسمیر، گوتاپرکا و سیلرهای اندودونتیک بیشتر از نواحی دیگر ریشه بوده که علاوه بر کاهش دادن سطح مورد باند، ممکن است با نفوذ چسب‌ها و سمان به درون توبول‌های عاجی تداخل کنند. همچنین امکان شکل‌گیری حباب درون سمان حین نشان دادن پست در ناحیه اپیکال ریشه بیشتر از سایر مناطق بوده که می‌تواند باعث بروز مشکلاتی در به دست آوردن باند مطلوب پست به کانال ریشه شود (۱، ۱۶).

این نتایج در توافق با نتایج اکثر مطالعات انجام شده در این زمینه می‌باشند. برای مثال اولمن (Ohlman) در سال ۲۰۰۷ مطالعه‌ای در کشور آلمان برای بررسی استحکام باند پست‌های فایبر با استفاده از سمان Vario link II و کامپوزیت Rebuild DC انجام داد که طی آن استحکام باند قطعات اپیکالی را به طور قابل ملاحظه کمتر از قطعه کرونالی یافت (۱۱).

توصیه می‌شود که مجموعه باندینگ/ سمان‌های متفاوت در نقاط مختلف ریشه با هم مقایسه شوند. با توجه به اینکه بررسی محل جداشدگی و چگونگی

منابع

- 1-Wagnild G, Mueller K. Restoration of endodontically treated teeth. In: Choen S, Hargreaves KM, Editor. Pathways of the pulp. 9th ed. St. Louis : Mosby Elsevier; 2006. P.786-821.
- 2-Bateman G, Ricketts DN, Saunders WP. Fiber-based post systems: a review. Br Dent J 2003;195(1):43-8.
- 3-Perdigão J, Gomes G, Lee IK. The effect of silane on the bond Strengths of fiber posts. Dent Mater 2006;22(8):752-8.
- 4-Freilich MA, Meiers J, Duncan J, Goldberg A. Fiber-reinforced composites in clinical dentistry. Chicago: Quintessence Publishing; 2000. P. 70-7.
- 5-Esclassan Noirrit E, Grégoire G, Cournot M. Morphological study of fiber-reinforced post-bonding system-root dentin interface by evaluation of two bonding systems. J Dent 2008;36(3):204-13.
- 6-Zicari F, Couthino E, De Munk J, Poitevin A, Scotti R, Naret I, et al. Bonding effectiveness and sealing ability of fiber-post bonding. Dent Mater 2008;24(7):967-77.
- 7-Christensen GJ. Post concepts are changing. J Am Dent Assoc 2004;135(9):1308 -10.
- 8-Kececi AD, Ureyen Kaya B, Adanir N. Micro push-out bond strengths of four fiber-reinforced composite post systems and 2 luting materials. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;105(1):121-8.
- 9-Wang V, Chen Y, Yip K, Smales R, Meng Q, Chen L. Effect of two fiber post types and two luting cement systems on regional post retention using the push-out test. Dent Mater 2008;24(3):372-7.
- 10-Bitter K, Priehn K, Martus P, Kielbassa AM. In vitro evaluation of Push-out bond strengths of various luting agents to tooth-colored posts. J Prosthet Dent 2006;95(4):302-10.

- 11-Ohlmann B, Fickenscher F, Dreyhaupt J, Rammelsberg P, Gabbert O, Schmitter M. The effect of two luting agents, pretreatment of the post, and pretreatment of the canal dentin on the retention of fiber-reinforced composite posts. *J Dent* 2008;36(1):87-92.
- 12-Kremeier K, Fasen L, Klaiber B, Hofmann N. Influence of endodontic post type (glass fiber, quartz fiber or gold) and luting material on push-out bond strength to dentin in vitro. *Dent Mater* 2008;24(5):660-6.
- 13-Boschian Pest L, Cavalli G, Bertani P, Gagliani M. Adhesive Post–endodontic restorations with fiber posts: push–out tests and SEM observations. *Dent Mater* 2002;18(8):596-602.
- 14-Muniz L, Mathias P. The influence of sodium hypochlorite and root canal sealers on post retention in different dentin regions. *Oper Dent* 2005;30(4):533-9.
- 15-Gaston BA, West LA, Liewehr FR, Fernandes C, Pashley DH. Evaluation of regional bond strength of resin cement to endodontic surfaces. *J Endod* 2001;27(5):321-4.
- 16-da Silva LM, Andrade AM, Machuca MF, da Silva PM, da Silva RV, Veronezi MC. Influence of different adhesive systems on the Pull–out bond strength of glass fiber posts. *J Appl Oral Sci* 2008;16(3):232–5.

***In vitro* Assessment of Bond Strength of three Luting Agents to Fiber Reinforced Composite Posts**

Azita Kaviani^{1*}, Hengameh Alinejad², Fatemeh Dabaghi Tabriz², Ilnaz Taheri Bidzard³

1-Assistant Professor of Operative Department .

2-Resident of operative dentistry.

3-Dentist.

1,2-Department of Operative Dentistry, Dental school, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

*Corresponding author:
Azita Kaviani; Department of Operative Dentistry, Dental school, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
Tell: +989133346249
Email: kaviani_a@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: The increasing demand for esthetic posts and cores has led to the development of Metal-free post and core systems. Fiber-reinforced composite posts are one of them. The aim of this study was to evaluate bond strength of three adhesive-resin-cements to fiber posts using push-out test.

Subjects and Methods: In this experimental *in vitro* study. Thirty endodontically treated teeth were randomly divided into three groups (n=10 each). Posts were luted with three resin cements (Rely x ARC, Multi link, Panavia F₂). Cemented posts were sectioned in equal thirds using cutting machine. Each slice was polished by a soft and wet abrasive paper in order to get a 2mm thickness. Loading was performed by a testing machine at a speed of 1mm/min until the post was dislodged. Data were analyzed using post hoc-test and ANOVA tests with P<0.05 as the level of significance.

Results: The type of cement bond strength did not vary significantly between coronal and middle sections. However, there were significant differences between apical sections of Rely x ARC and Multi link groups (P=0.032).

Conclusion: Bond strength to the fiber post was affected by the type of cement and root regions.

Keywords: Fiber reinforced composite post, Bond strength, Resin cement.

► Please cite this paper as:

In Vitro Assessment of Bond Strengths of Three Luting Agents to Fiber Reinforced Composite Posts. Kaviani A, Alinejad H, Dabaghi Tabriz F, Taheri Bidzard I. *Jundishapur Sci Med J* 2013; 12(2):131-140

Received: Oct 17, 2009

Revised: Oct 31, 2012

Accepted: Nov 6, 2012