تحقیقی

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۲۳، شماره ۱، بهار ۱۳۹۰، ۳۸-۴۸

مقایسه تأثیر آماده‌سازی سطحی یک نوع پُست پیش ساخته غیرفلزی بر استحکام باند سمان رزینی در نواحی مختلف کانال ریشه

دکتر منصوره میرزایی[۱]- دکتر ایوب پهلوان[۲] - دکتر معصومه حسنی طباطبایی[۲]- دکتر مهدی عباسی [۳]

۱- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی و استادیار گروه آموزشی ترمیمی و مواد دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی و دانشیار گروه آموزشی ترمیمی و مواد دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳-استادیار گروه آموزشی ترمیمی و مواد دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

زمینه و هدف: *تمرکز شدید فشار در حد فاصل پست- سمان احتمال جدا شدن پست از ریشه را افزایش می‌دهد. همچنین مشاهده شده است که ساختار عاج در نواحی مختلف ریشه، متفاوت است. به همین جهت هدف از این مطالعه بررسی تأثیر آماده سازی سطحی مختلف بر استحکام باند یک پست پیش ساختهٔ غیرفلزی در داخل ریشه و مقایسه استحکام باند پست در نواحی مختلف ریشه می‌باشد.*

روش بررسی: *در این مطالعه آزمایشگاهی تعداد پنجاه عدد دندان خارج شده کانین یا پرمولر تک کاناله انسان تحت درمان ریشه قرار گرفتند. پست‌های D.T Light Post (/RTD) فرانسه تحت یکی از آماده‌سازی سطحی: ۱- استفاده از سایلن ۲- سندبلاست با ذرات آلومینا ۳- سندبلاست با ذرات آلومینا + استفاده از سایلن ۴- اچ با HF + استفاده از سایلن، قرار گرفتند.*

سپس پست‌ها با استفاده از سمان Panavia F2.0 در داخل ریشه‌ها سمان گردیدند. از آزمایش Push-out جهت اندازه گیری استحکام باند پست در سه ناحیهٔ مختلف ریشه استفاده گردید. الگوی شکست نمونه‌ها با استریومیکروسکوپ (10x) مشاهده گردید. نتایج به دست آمده توسط آزمونهای آماری ANOVA و Post hoc مورد آنالیز قرار گرفت.

یافته‌ها: *هیچ یک از روشهای آماده‌سازی سطحی مورد مطالعه از نظر آماری موجب افزایش معنی‌دار استحکام باند پست فایبر در داخل ریشه نگردید. ($P > ۰/۰۵$) استحکام باند پست فایبر در ناحیه سرویکال ریشه از نظر آماری به طرز معنی داری بیشتر از ناحیه آپیکال ریشه بود. ($P < ۰/۰۵$)، اغلب شکستهای ایجاد شده در گروههای مختلف آماده سازی سطحی در حد فاصل پست سمان بود.*

نتیجه‌گیری: *استفاده از روش سندبلاست، اچ با HF و استفاده از سایلن موجب افزایش استحکام باند پست فایبر استفاده شده در این مطالعه در داخل ریشه نگردید و باندینگ در نواحی سرویکال ریشه قابل اعتمادتر از نواحی اپیکال ریشه بود.*

کلید واژه‌ها: *فایبر – پست – کوارتز فایبر پست – استحکام باند – آماده‌سازی سطحی.*

وصول مقاله: ۱۳۸۹/۳/۳ اصلاح نهایی: ۱۳۸۹/۸/۲۹ پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۱۰/۲۲

نویسنده مسئول: دکتر ایوب پهلوان، گروه آموزشی ترمیمی و مواد دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

e.mail: ayoubpahlevan@yahoo.com

مقدمه

ترمیم دندانهای درمان ریشه شده به دلیل از دست رفتن ساختار دندان در اثر پوسیدگی، شکستگی، ترمیمهای معیوب و حفرهٔ تهیه شده جهت درمان ریشه همواره از موارد بحث برانگیز بوده است. هنگام روبرو شدن با یک دندان درمان ریشه شده، دندانپزشک جهت ترمیم آن باید ابتدا تصمیم بگیرد که آیا استفاده از پست لازم است؟ و اینکه چه نوع ترمیمی را برای دندان انتخاب کند؟ (۱)

در گذشته بیان می‌شد که قرار دادن پست موجب تقویت ریشهٔ دندان معالجهٔ ریشه شده می‌شود و بعضی کلینیسین‌ها اعتقاد داشتند که بعد از درمان ریشه باید حتماً در داخل ریشه، پست قرار داد. ولی تعدادی از مطالعات بعدی نشان داد که پست‌ها سبب تقویت دندان نمی‌شوند، بلکه تهیهٔ فضای پست و قرار دادن پست ممکن است سبب تضعیف ریشه و ایجاد شکستگی در آن شود. این مطالعات

پیشنهاد می‌کنند که تنها زمانی باید از پست استفاده کرد که نسج دندانی کافی جهت حمایت از ترمیم نهایی وجود ندارد. (۲- ۳)

دو نوع سیستم پست و کور وجود دارد: پست‌های ریختگی و پست‌های پیش ساخته. (۲)

انتخاب اولیه و ایده آل جهت درمان یک دندان، درمانی است که دارای استحکام و زیبایی باشد.

دو گروه پست پیش ساخته به بازار عرضه شده‌اند: پست‌های فلزی نظیر تیتانیوم و استینلس استیل و پست‌های غیرفلزی نظیر گلاس فایبر، کوارتز فایبر و زیرکونیا. برخلاف پست‌های فلزی، پست‌های غیرفلزی به منظور باند با سمان‌های رزینی به داخل کانال جهت افزایش گیر در نظر گرفته شده‌اند.

امروزه با افزایش کاربرد روکش‌های سرامیکی با ترانسلوسنسی بالا در پروتزهای ثابت، سیستم‌های پست غیرفلزی با تأمین ترانسلوسنسی بالا و عبور نور به بافتهای دندانی زیرین مانع از تیرگی ریشه و نمای خاکستری مارژین جنجیوال که در پست‌های فلزی و تیره مشاهده می‌شود، شده است. (۳)

اگرچه شایعترین مشکل در ترمیمهای پست و کور، جدا شدن تاج می‌باشد ولی شکستگی ریشه منجر به شدیدترین آسیب می‌گردد. (۴)، شباهت بین الاستیک مدولوس عاج، فایبر پست و مادهٔ رزینی کور به عنوان یک مزیت جهت این ترمیمها پذیرفته شده است و در هنگام استفاده از فایبر پست، احتمال وقوع شکستگی ریشه نادر است. (۵)، اثر سمان در گیر پست‌ها تحت تأثیر استحکام سمان و اتصال آن به پست و دیواره‌های عاجی قرار دارد. (۶)، نیروهای اکلوزالی نرمال ممکن است فشارهایی را در اینترفیس عاج – سمان و پست ایجاد کند که سبب تخریب سمان، لق شدن پست یا شکستن ریشه شود. (۷ – ۸)، بدیهی است چگونگی انتقال نیروها از پست به دندان به این مسئله بستگی دارد که پست به دندان باند شود یا نه (۹) و بنابراین درصورت تخریب سمان و یا از دست رفتن اتصال آن با پست یا دندان، فشارهای وارده به پست به طرز مناسبی به دندان منتقل نمی‌شود و ممکن است در یک ناحیه تمرکز یافته و موجب ایجاد شکست در دندان یا در داخل پست گردد.

در پست‌های غیرفلزی باندشونده حداقل دو اینترفیس اصلی وجود دارد: یکی بین پست و سمان لوتینگ و دیگری بین سمان و عاج. اتصال مواد با خواص مکانیکی متفاوت در شرایط اعمال نیرو سبب تولید فشار در محل اتصال آنها می‌گردد و هرچه اختلاف بین دو ماده بیشتر باشد، این فشار هم شدیدتر است. در پست‌های غیرفلزی بیشترین اختلاف در مجموعه پست سمان شده در داخل ریشه، بین پست و سمان لوتینگ است. بنابراین بیشترین تجمع فشار نیز در محل اتصال پست – سمان می‌باشد. در مطالعات متعددی که در مورد قدرت استحکام باند پست‌های فایبر در داخل ریشه انجام شده است، مشاهده شده است که طرح شکست غالب از نوع Adhesive و در حد فاصل پست – سمان ایجاد می‌شود. (۱)، به منظور افزایش قدرت باند بین سمان رزینی و پست‌های پیش ساخته روشهای متعددی پیشنهاد شده است:

الف) اعمالی که سبب خشونت و زبری بیشتر سطح پست می‌گردد (مثل سندبلاست و اچ با اسید هیدروفلوریک).

ب) اعمالی که در جهت ایجاد باند شیمیایی بین پست و سمان انجام می‌شود (مثل استفاده از سایلن)

ج) اعمالی که شامل ترکیبی از دو مورد قبلی می‌باشند. (۲)

از طرف دیگر باند با عاج نیز در استحکام باند پست فایبر در داخل ریشه مؤثر است. مشاهده شده است که ساختار عاج در نواحی مختلف ریشه متفاوت است و هر چه به سمت اپکس نزدیکتر می‌شود تعداد توبول‌های عاجی کاهش می‌یابد که این مسئله می‌تواند استحکام باند را تحت تاثیر قرار دهد. (۱۰)، هدف این مطالعه بررسی تأثیر آماده سازیهای سطحی مختلف بر قدرت باند یک پست پیش ساخته غیرفلزی در داخل ریشه و همچنین مقایسه قدرت باند ایجاد شده در نواحی مختلف ریشه می‌باشد.

روش بررسی

در این مطالعه آزمایشگاهی تعداد پنجاه عدد دندان کانین یا

پره مولر تک کانالـه کـه فاقـد پوسـیدگی بـوده و بـه دلایـل ارتودنسی یا مشکلات پریودنتال خارج شده بودنـد، انتخـاب گردید. سپس دندانها در داخل محلول تیمـول ۰/۱٪ نگهـداری شد. در مرحلهٔ بعد، قسمت تاج دندانها از ناحیهٔ یک میلـی‌متـر کرونالی تر از CEJ توسط دیسک الماسی و تحت اسپری آب قطع گردید. پس از آن با استفاده از فایـل روتـاری پروفایـل، ریشه‌ها تحت آماده سازی قرار گرفتند. آخـرین فایـل مـورد استفاده در تمام دنـدانها، فایـل taper 35/.06 # بـود. جهـت شستشوی کانال در حین آماده‌سـازی از هیپوکلریـت سـدیم ۵/۲۵٪ استفاده می‌گردید. پس از آمـاده‌سـازی و شـکل‌دهـی کانال، با استفاده از کن کاغذی (آریا دنت/ایران) داخل کانـال به طور کامل خشک گردید و سپس با استفاده از گوتـا پرکـا (آریادنت/ایران) و سیلر رزینـی AH26 (Dentsply/آمریکـا) داخل کانال پر شد. بعد از تکمیل درمان ریشـه، نمونـه‌هـا در محیط با رطوبت ۱۰۰٪ در داخل جعبه‌های فیلم سیاه به مدت یک هفته نگهداری شد. با گذشت این مدت، فضای مخصوص پست با استفاده از دریل‌های مخصـوص تهیـه شـده توسـط کارخانهٔ سازندهٔ پست، آماده گردید به نحوی که این دریل‌ها تا هشت میلی‌متر آپیکالی‌تر از CEJ، حفره را آماده می‌کردند و حداقل ۴- ۵ میلی‌متر از گوتاپرکا پس از تهیه فضای پسـت در انتهای کانال باقی می‌ماند. در مرحله بعد داخـل کانـال بـا آب مقطر شست و شو داده می‌شد.

آماده سازی سطح پست‌ها به روشهای زیر انجام گرفت:

الف- پوشاندن سطح پست با سایلن

در این روش پست‌ها با سـایلن پوشـانده شـده و سـایلن بـه مدت یک دقیقه در سطح پست‌ها باقی ماند تا حلال آن تبخیـر شود و سپس پست‌ها با پوار هوا خشک شدند.

ب- سندبلاست

در این روش از ذرات آلومینای پنجاه میکرون و یـک میکـرو اچـر داخـل دهـانی (Microetcher, Danville Engineering, Danville, CA, USA) بـا فشـار ۲/۵ بـار اسـتفاده شـد و پسـت‌هـا بـه مـدت ۱۵ ثانیـه از فاصـله یـک سـانتی‌متـری سندبلاست شدند و سپس به مدت دو دقیقه در آب دیونیزه و در دستگاه اولتراسونیک، تمیز شـدند. جهـت پرتـاب ذرات عمود بر سطح پست‌ها بود.

ج- سندبلاست + سایلن

در این روش نمونه‌ها مشابه روش «ب»، سندبلاسـت شـدند. سپس سطح پست‌ها با روشی مشابه روش «الف» بـا سـایلن پوشانده شد.

د- اچ با اسیدهیدروفلوریک (HF) + سایلن

جهت اچ کردن سطح پست‌ها، HF با غلظـت ۹ ٪ بـه مـدت دو دقیقه بر روی سطح پسـت‌هـا قـرار داده شـد. سـپس سـطح پست‌ها به مدت دو دقیقه با آب شست و شـو داده شـد و بـا پوار هوا خشک گردید. پس از آن سطح پسـت‌هـا بـا روشـی مشابه روش «الف» با سایلن پوشانده شد.

در گروه کنترل، سطح پست‌ها تحت هـیچ‌گونـه آمـاده‌سـازی قرار نگرفت. لیست مواد مورد استفاده جهت آمـاده‌سـازی و سمان پست‌ها در جدول (۱) آمده است.

در پایان این مرحله گروه بندی پسـت‌هـای آمـاده شـده، بـه صورت زیر بود:

گروه A: بدون آماده‌سازی سطحی (گروه کنترل)

گروه B: استفاده از سایلن

گروه C: سندبلاست با ذرات آلومینا پنجاه میکرومتر

گـروه D: سندبلاسـت بـا ذرات آلومینـا پنجـاه میکرومتـر + سایلن

گروه E: اچ با HF + سایلن

سمان کردن پست‌ها: بعد از آماده سازی فضای پسـت، داخـل کانال با آب مقطر شست و شو داده شده و سپس با استفاده از کن کاغذی (آریادنت/ایران) خشک گردیـد. در مرحلـه بعـد مقـادیر مسـاوی از ED Primer II A, B بـا یکـدیگر مخلـوط گردید و توسـط Microbrush بـه داخـل کانـال بـرده شـد و دیواره‌های کانال را آغشته کرد. پس از سـی ثانیـه، از پـوآر هوای ملایـم اسـتفاده گردیـد و بـا اسـتفاده از کـن کاغـذی، اضافه های پرایمر از داخل کانال حذف شـد. در مرحلـه بعـد مقادیر مساوی از خمیرهای A و B سـمان Panavia F2.0 را روی پد کاغذی قرار داده و به مدت بیست ثانیه هم زده شد.

جدول ۱: مواد مورد استفاده در مطالعه جهت آماده سازی سطحی و سمان پست‌ها

ماده	ترکیب	شماره سریال	کارخانه سازنده
D.T Light post	ماتریکس اپوکسی رزین با ۶۰ ٪ حجمی فایبر کوارتز	۰۶۷۶۲۰۷۱۱	فرانسه / RTD
Porcelain etching gel	٪ ۹ HF	۱-۸۰۰-۵۵۲-۵۵۱۲	آمریکا / Ultradent
Silane	Methacryloxy propyl trimethoxy silane	۱-۸۰۰-۵۵۲-۵۵۱۲	آمریکا / Ultradent
Panavia F 2.0	Silanized barium glass, Silanized Silica, Sodium floride, MDP, Dimethacylate, Benzoyl peroxide, Sodium aromatic sulfinate, Amine	Paste A: ۰۰۳۰۶ A Paste B: ۰۰۰۵۳ A	ژاپن / Kuraray
ED Primer II	MDP, HEMA, Sodium benzene sulfinate Amin, H_2O	Liquiad A : ۰۰۲۵۲ B Liquid B : ۰۰۱۲۹ A	ژاپن / Kuraray

سمان بر روی پست قرار داده شد و همراه با پست به داخل کانال دندان برده شد. بعد از آن در نواحی مارژین‌های سمان، Oxyguard II قرار داده شد و سه دقیقه در محل باقی ماند و در نهایت با آب شسته شد.

در این مرحله با استفاده از ماده قالبگیری پلی وینیل سایلوکسان با مارک تجاری Speedex (Coltene / سوییس) با قوام Putty یک مولد تهیه شد و نمونه‌ها در داخل این مولد قرار گرفته و اطراف آن آکریل شفاف ریخته شد. قرار دادن پست‌ها به نحوی انجام شد که محور طولی پست با دیواره‌های مولد به صورت موازی قرار گیرد. سپس در ناحیه اپیکال CEJ، نمونه‌ها توسط دستگاه Low speed به نام Isomet (Buehler/آلمان) و با دیسک الماسی و تحت جریان آب مورد برش قرار گرفتند. جهت برش دستگاه به صورت عمود بر محور طولی فایبر پست قرار داده می‌شد. از هر دندان، سه برش با ضخامت ۰/۱ ± ۱/۵میلی‌متر تهیه شد. پس از آن در سمت کرونال نمونه‌ها با استفاده از یک قلم ضد آب، علامتی کشیده می‌شد و آنگاه ضخامت نمونه‌ها با استفاده از یک وسیله اندازه گیری دیجیتال Mitutoyo absolute digital caliper (mitutoye corp, kanogawa, japan) با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری می‌گردید.

همچنین قطر پست در سطح کرونال و اپیکال هر نمونه توسط میکروسکوپ مدرج، اندازه گیری شد.

انجام تست Push-out: جهت انجام این تست بر روی یک ورقهٔ آهنی به ضخامت چهار میلی‌متر، یک سوراخ به قطر سه میلی‌متر تهیه شد. نمونه‌های دندانی آماده شده به گونه‌ای بر روی این ورقهٔ آهنی قرار داده می‌شدند که پست در قسمت میانی این سوراخ قرار گیرد. جهت انجام آزمایش Push-out از دستگاه Zwick-Roel (Z020 / آلمان) استفاده شد. قطر Jig مورد استفاده، ۰/۸ میلی‌متر بود و نمونه‌ها به نحوی در داخل دستگاه تنظیم می‌شدند که Jig تنها با فایبرپست تماس داشته باشد و هیچگونه تماسی با سمان رزینی یا عاج اطراف آن نداشته باشد. با توجه به اینکه پست‌های مورد استفاده در این مطالعه به صورت مخروطی می‌باشند، نمونه‌های آماده شده دندانی باید به نحوی قرار داده شوند که قسمت اپیکال نمونه (که قطر پست، کمتر است) با Jig در تماس باشد. سپس با سرعت ۰/۵ میلی‌متر بر دقیقه به نمونه‌ها نیرو وارد می‌گردید تا وقتی که نمونه‌ها دچار شکست شوند (پست از دندان جدا گردد).

پس از انجام آزمایش Push-Out، قطعات پست جدا شده توسط استریومیکروسکپ (10x) مشاهده شدند تا نوع شکست مشخص شود. نوع شکست به این ترتیب طبقه بندی گردید:

I: شکست ادهزیو بین پست و سمان رزینی (هیچ‌گونه سمانی روی پست مشاهده نشد).

II: شکست mixed به صورتی که بین ۰٪- ۵۰٪ از سطح پست با سمان پوشیده شده بود. (به طور غالب شبیه نوع I است)

III: شکست mixed به صورتی که بین ۵۰٪ - ۱۰۰٪ از سطح پست با سمان پوشیده شده بود. (به طور غالب شبیه نوع IV است)

IV: شکست adhesive بین عاج و سمان رزینی (پست به طور کامل با سمان رزینی پوشیده شده بود)

V: شکست کوهزیو در داخل پست

IV: شکست کوهزیو در داخل عاج

برای بررسی اثر روشهای آماده سازی سطحی مختلف بر روی استحکام باند پست از آزمون ANOVA استفاده گردید. جهت مقایسه قدرت باند در نواحی مختلف ریشه از آزمون Post hoc و جهت آنالیز نتایج نوع شکست به دلیل ناهمگونی داده ها از آزمون kruskal-wallis استفاده شد.

کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۱/۵ انجام گردید.

یافته‌ها

میانگین قدرت باند به دست آمده و انحراف معیار بر حسب مگاپاسکال به تفکیک روشهای آماده سازی سطحی مختلف و نواحی مختلف ریشه بیان شده است. جدول (۲) بر این اساس بیشترین قدرت باند در گروه HF + Silane و در ناحیه سرویکال ریشه و کمترین قدرت باند در گروه Sandblast + silane و در ناحیهٔ آپیکال ریشه مشاهده شده است.

آنالیز 2 way ANOVA نشان داد که از نظر آماری آماده‌سازیهای سطحی مختلف تأثیرمعناداری بر قدرت باند نداشتند ولی اختلاف قدرت باند در نواحی مختلف ریشه معنی‌دار بوده است. تعامل نوع آماده سازی سطحی و نواحی مختلف ریشه نیز اثر قابل توجهی بر استحکام باند نداشت.

نتایج آنالیز Post hoc نشان داد که اختلاف قدرت باند در بین نواحی سرویکال و آپیکال از نظر آماری معنی‌دار است ولی بین نواحی سرویکال و میانی و همچنین بین دو ناحیه میانی و آپیکال از نظر آماری تفاوت معنی‌داری در قدرت باند وجود ندارد.

در جدول(۳) تعداد طرح شکستهای مختلف مشاهده شده در هر گروه آماده سازی سطحی و در نواحی مختلف ریشه مشاهده می‌شود. بر اساس نتایج مشاهده شده، هیچ‌گونه شکست کوهزیو در داخل فایبر پست اتفاق افتاد. بر این اساس در اکثر گروههای مورد مطالعه طرح شکست غالب از نوع ادهزیو و بین سمان و پست بود.(طرح شکستهای I و II)

بحث

یک پست ایده آل، گیر کافی برای Core ایجاد می‌نماید و فشارهای وارده را به نوعی پخش می‌کند که مانع از شکست ریشه گردد. (۱۱)، ضریب الاستیسیتی پست‌های فایبر تقریباً مشابه عاج است و در نتیجه انتظار می‌رود که قبل از ایجاد شکستگی در دندان، فایبر پست دچار شکست گردد. (۱۱) پست‌های استینلس استیل با مدولوسی تقریباً بیست برابر عاج می‌توانند موجب تجمع فشارهای وارده در قسمت ضعیفتر دندان گردند و در نتیجه احتمال شکستگی ریشه را افزایش می‌دهند. (۱۲- ۱۳)

از دلایل شکست درمان دندانهای پست و کور شده، از دست رفتن گیر پست است که خطر ایجاد پوسیدگی در کانال ریشه و شکستن ریشه را به همراه دارد. از دست رفتن گیر شایعترین فرم شکست است در حالی که شکستن ریشه جدیترین نوع شکست است. مطالعات نشان داده‌اند که گیر پست تحت تأثیر چندین عامل است از جمله عوامل مربوط به پست، سمان، ناحیه اتصال پست – سمان و ناحیه اتصال سمان – عاج.

عوامل مربوط به پست شامل طول، قطر، طرح، ساختار سطحی و جنس پست است. عوامل مربوط به سمان شامل استحکام سمان و اتصال آن به پست و عاج است.

اتصال مواد با خواص مکانیکی متفاوت در شرایط اعمال

جدول ۲: میانگین قدرت باند پست فایبر در داخل ریشه و انحراف معیار در گروههای مختلف آماده سازی سطحی و در نواحی مختلف ریشه بر حسب مگا پاسکال

روش آماده‌سازی	ناحیه	تعداد نمونه	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
گروه کنترل	Cervical	۱۰	۷/۰۴	۱۸/۳۲	۱۱/۸۳۴	۴/۰۴۱۷۵
		۱۰				
	Middle	۱۰	۵/۹	۱۷	۱۱/۹۳۶	۳/۷۹۳۲۳
		۱۰				
	Apical	۱۰	۴/۱۸	۱۹/۶	۱۱/۳۰۸	۴/۱۹۸۱۹
سایلین	Cervical	۱۰	۸/۳۲	۱۹/۸	۱۳/۸۵۳	۴/۰۵۶۱۳
	Middle	۱۰	۴/۹۲	۱۴/۸۶	۱۱/۶۱۸	۲/۸۹۶۱۶
	Apical	۱۰	۵/۶۸	۱۶/۳۸	۱۱/۸۲۴	۲/۸۹۶۱۶
سندبلاست	Cervical	۱۰	۶/۰۸	۲۰/۶۸	۱۲/۵۴	۳/۶۹۲۱۹
	Middle	۱۰	۸/۸۸	۱۶/۹۶	۱۳/۱۶	۳/۴۹۱۳۷
	Apical	۱۰	۶/۲۸	۱۸/۹	۱۲/۶۹۲	۳/۷۹۶
سایلین + سندبلاست	Cervical	۱۰	۷/۱۴	۲۳/۳	۱۳/۱۳۸	۵/۴۱۲۹۸
	Middle	۱۰	۸/۶۲	۱۹/۷	۱۲/۷۱	۴/۰۵۱۴۸
	Apical	۱۰	۴/۹	۱۶/۳۲	۹/۴۲۲	۳/۱۴۷۵۱
سایلین + HF	Cervical	۱۰	۱۰/۳۶	۲۲/۲۸	۱۶/۴۷۴	۴/۲۹۶۹۶
	Middle	۱۰	۸/۴۴	۲۱/۴۶	۱۳/۲۱	۴/۲۸۶۹۵
	Apical	۱۰	۶/۲۲	۱۷/۵۶	۱۱/۰۹	۳/۹۹۲۱۸

نیرو سبب تولید فشار در اینترفیس می‌گردد و هرچه اختلاف بین دو ماده بیشتر باشد، این فشار هم شدیدتر خواهد بود. در پست‌های غیرفلزی، بیشترین اختلاف در حدّ فاصل سمان لوتینگ و پست است، بنابراین بیشترین احتمال شکست در این اینترفیس می‌باشد. (۱۴)

در مطالعات متعددی نیز مشاهده شده است که بیشترین شکست در ناحیه حد فاصل پست – سمان رزینی اتفاق می‌افتد. (۱ و ۱۵– ۱۶)

در مطالعه حاضر با هدف افزایش باند سمان رزینی به پست‌های پیش ساخته غیرفلزی، از روشهای گوناگون آماده سازی سطحی استفاده شد.

قدرت باند بین پست و دندان در مطالعات مختلف با روشهای متعددی مورد اندازه گیری قرار گرفته است. این روشها شامل تست pull-out , tensile و push-out می‌باشند.

آزمون Push-out، شرایط کلینیکی را تا حد زیادی بازسازی کرده و نتایج آن قابل مقایسه با نتایج کلینیکی می‌باشد.

این تست منجر به ایجاد نیروهای Shear در حد فاصل پست – سمان می‌گردد. (۱۷)

Goracci در مطالعه‌ای توانایی دو روش Microtensile و Push-out در ارزیابی دقیق قدرت باند پست‌های فایبر سمان شده در Post space را بررسی کرد. وی این‌گونه نتیجه گیری کرد که جهت اندازه گیری قدرت باند فایبر پست‌های سمان شده، تکنیک Push-out قابل اعتمادتر از تکنیک Microtensile می‌باشد. تمام نمونه‌های آماده شده جهت آزمون Push-out قابل استفاده هستند و پراکندگی نتایج کم است درحالی‌که در تکنیک Microtensile تعداد زیادی شکست اولیه در نمونه‌ها اتفاق می‌افتد و پراکندگی نتایج نیز زیاد است. (۱۸)، همچنین در مطالعهٔ دیگری بیان شد که قابلیت انجام مجدد (Reproduciblitty) تست Push-out بیشتر از تست Microtensile است. (۱۹)

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از سایلن تأثیر معنی‌داری بر قدرت باند نداشت.

جدول ۳: تعداد طرح شکستهای مختلف مشاهده شده در گروههای مختلف

روش آماده‌سازی	محل شکست	نوع شکست					
		I	II	III	IV	V	VI
گروه کنترل	Cervical	۳	۶	۱	-	-	-
	Middle	۲	۶	۲	-	-	-
	Apical	۳	۴	۳	-	-	-
سایلین	Cervical	۱	۶	۳	-	-	-
	Middle	-	۶	۴	-	-	-
	Apical	۲	۳	۵	-	-	-
سندبلاست	Cervical	۱	۷	۲	-	-	-
	Middle	۲	۶	۲	-	-	-
	Apical	۳	۵	۳	-	-	-
سایلین + سندبلاست	Cervical	۱	۳	۵	-	-	-
	Middle	۱	۴	۵	-	-	-
	Apical	-	۲	۴	۴	-	-
سایلین + HF	Cervical	۲	۶	-	۱	۱	-
	Middle	۲	۶	۱	۱	-	-
	Apical	۱	۲	۶	۱	-	-

Aksornmuang در مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۴ بیان کرد که گروههای سیلانول در سایلن می‌توانند از طریق تشکیل باندهای سایلوکسان با سیلیکا باند شوند. پست‌های گلاس فایبر و کوارتز فایبر هم حاوی سیلیکا هستند و سایلن می‌تواند موجب اتصال پست و قسمت رزینی کامپوزیت گردد. (۲۰)، پلیمرهای ماتریکس فایبر پست دارای درجه پلی‌مریزاسیون بالایی بوده و هیچ گروه فانکشنالی جهت واکنش شیمیایی با مولکول‌های سایلن ندارند. (۲۱)، در واقع شاید بتوان این‌گونه بیان کرد که در یک پست فایبر ،سایلن می‌تواند تنها با فایبرهای موجود در سطح واکنش نشان دهد و در نتیجه عامل مؤثر در اثر سایلن، تراکم فایبرهای اکسپوز در سطح پست می‌باشد. این میزان در پست‌های مختلف متفاوت است و در نتیجه تأثیر سایلن بر قدرت باند فایبر پست‌های مختلف، متفاوت است. (۲۲)

درمورد تأثیر سایلن بر قدرت باند پست‌های فایبر تحقیقهای متعددی انجام گردیده و نتایج متناقضی نیز به دست آمده است. در بعضی از این تحقیقها به این نتیجه رسیده‌اند که استفاده از سایلن بر روی سطح فایبر پست، از نظر آماری تغییر معنی‌داری بر میزان قدرت باند فایبر پست سمان شده با سمان رزینی ایجاد نمی‌کند. (۱و ۲۳- ۲۴) نتایج مطالعهٔ حاضر نیز با نتیجهٔ این مطالعات هماهنگی دارد.

از طرف دیگر در مطالعات دیگری به این نتیجه رسیده‌اند که استفاده از سایلن بر روی سطح فایبر پست موجب افزایش قدرت باند بین فایبر پست و کامپوزیت رزین می‌گردد. (۵ و ۲۱)

تفاوت در نتایج مطالعات فوق را می‌توان به مطلب ذکر شده درمورد میزان فایبرهای اکسپوز در سطح پست ارتباط دارد. همچنین شرکت سازندهٔ فایبر پست‌های استفاده شده در این مطالعه (RTD / فرانسه) ادعا می‌کند که تغییراتی در ماتریکس اپوکسی رزین پست‌های RTD داده شده تا قادر به باند با کامپوزیت‌های با بیس Bis-GMA گردد. (۲۵) احتمال دارد که افزایش باند شیمیایی در RTD DT Light به

اندازه‌ای باشد که اثر استفاده از سایلن را کمرنگ می‌کند.
در مطالعهٔ حاضر سندبلاست سطح فایبرپست با ذرات آلومینا سبب تغییر معنی‌داری در استحکام باند نگردید. این نتیجه با نتایج حاصل از مطالعه میرزایی و همکاران هماهنگ است. (۲۶)، بر طبق نتایج آن مطالعه، اثر سندبلاست بر روی استحکام باند بین پست فایبر کوارتز با سمان رزینی معنی‌دار نبود. پست مورد استفاده در این مطالعه نیز از جنس فایبر کوارتز و مربوط به همان شرکت است.
در مورد اثر سندبلاست نیز نتایج متفاوتی در مطالعات مختلف مشاهده می‌شود. نتایج تعدادی از مطالعات حاکی از آن است که سندبلاست موجب افزایش استحکام باند بین پست‌های فایبر و سمان رزینی گردیده بود. (۱۴- ۱۵و ۲۷) همچنین در مطالعهٔ میرزایی نیز سندبلاست موجب افزایش استحکام باند بین پست‌های فایبرگلاس و زیرکونیا با سمان رزینی گردیده بود. (۲۶)
Sahafi در مطالعهٔ خود بیان کرد که اثر سندبلاست با ذرات آلومینا در پست‌های مختلف یکسان نیست. میزان خشونت سطحی ناشی از سندبلاست به اندازهٔ ذرات آلومینا و خواص مکانیکی پست بستگی دارد. (۱۴)، نوع پست‌های مورد استفاده در مطالعات ذکر شده با یکدیگر متفاوت است که این مسئله می‌تواند موجب تغییر در اثر سندبلاست گردد.
Balbosh این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که سندبلاست موجب افزایش زبری سطح می‌گردد و در نتیجه سبب می‌شود که Surface area و گیر مکانیکال بین سمان و پست افزایش یابد و از این طریق موجب افزایش میزان Retention پست می‌گردد. (۱۵)
شرکت سازندهٔ پست استفاده شده در مطالعهٔ حاضر (RTD / فرانسه) ادعا می‌کند که سطح پست تخلخلهای ریزی دارد که سبب گیر میکرومکانیکال بالای سمان رزینی می‌گردد. (۲۵)، عدم افزایش قدرت باند پس از سندبلاست در مطالعهٔ حاضر را می‌توان این‌گونه توجیه کرد که خشونت سطح و اثر آن در گیر میکرومکانیکال دارای حدی می‌باشد که با افزایش خشونت سطح بیشتر از آن حد، افزایش معنی‌داری در استحکام باند رخ نمی‌دهد. (۲۸)

استفاده از روش سندبلاست + سایلن در این مطالعه تأثیر معنی‌داری بر استحکام باند نداشت. ($P > ۰/۰۵$) همچنین تفاوت مشخصی بین استحکام باند دو گروه سندبلاست و سندبلاست + سایلن مشاهده نشد ($P > ۰/۰۵$) که این نتیجه با مطالعات متعددی همخوانی دارد. (۲- ۱۴- ۲۶- ۲۷)
با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می‌رسد که سایلن در بسیاری از موارد تأثیری بر قدرت باند نداشته باشد. عدم اثر سایلن و حتی اثر منفی آن در برخی موارد در مطالعهٔ Sahafi به این صورت بیان شد که Panavia F به واسطهٔ مونومر MDP به اکسیدهای فلزی سایلن نزده باند شیمیایی می‌شود. استفاده از سایلن ممکن است مانع ایجاد واکنش مونومر ادهزیو MDP با یون‌های فلزی گردد. (۱۴)
همچنین به نظر می‌رسد که تأثیر Surface roughness ایجاد شده توسط کارخانه و تغییرایجاد شده در اپوکسی رزین پست به منظور باند شدن با Bis-GMA بر استحکام باند به اندازه‌ای است که تأثیر عمل سندبلاست و سایلن را کمرنگ می‌کند.
افزایش استحکام باند در گروه HF + Silane در مقایسه با گروه کنترل معنی‌دار نبود. ($P > ۰/۰۵$) این نتیجه موافق با مطالعهٔ Sahafi و میرزایی است ولی با نتایج مطالعات Vano و Elzohairy مغایرت دارد. (۱۴، ۲۶و ۲۹- ۳۰)
تأثیر اسید، وابستگی به مدت زمان استفاده، غلظت اسید و ترکیب سطح پست دارد. HF در غلظتهای مختلف تأثیرات متفاوتی دارد. این اسید در غلظتهای بالا ترجیحاً مرحله گلاس را حل می‌کند در حالی‌که در غلظتهای کمتر، مرحله کریستالین حل می‌شود. بنابراین HF در غلظتهای مختلف اثرات متفاوتی دارد و چون غلظت و زمان مصرف HF در مطالعات مختلف یکسان نیست، نتایج به دست آمده نیز متفاوت است.
در مطالعه حاضر مشاهده شد که از نظر آماری بین استحکام باند پست فایبر در ناحیه سرویکال و آپیکال ریشه تفاوت معنی‌داری وجود دارد که نتایج مطالعات قبلی نیز این مطلب را تأیید می‌کند. (۱و ۴و ۱۶)، نشان داده شده که هر چه به سمت آپکس ریشه نزدیکتر گردد تعداد توبول‌های

عاجی کاهش می‌یابد. (۱۰)، با توجه به اینکه چسبندگی به عاج از طریق نفوذ رزین به داخل توبول‌ها افزایش می‌یابد. در مطالعه حاضر در اغلب گروهها، نوع شکست غالب به صورت ادهزیو و بین پست و سمان بود. این نتیجه با نتیجه مطالعهٔ Maurocio, Perdigao و Balbosh هماهنگی دارد. (۱و ۱۵- ۱۶) این نتیجه نشان می‌دهد که باند بین پست و سمان رزینی برخلاف پیشرفتهای ایجاد شده نیاز به تقویت بیشتر دارد.

همچنین از نظر طرح شکست بین آماده سازیهای سطحی مختلف، تفاوتی مشاهده نشد که این مطلب با نتیجه به دست آمده در مورد عدم تأثیر آماده‌سازیهای سطحی مختلف بر استحکام باند پست فایبر در داخل ریشه مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

۱- آماده سازیهای سطحی مورد استفاده در این مطالعه تأثیر معنی‌داری در استحکام باند پست فایبر کوارتز در داخل ریشه نداشتند.

۲- قدرت باند پست فایبر در ناحیه سرویکال ریشه بیشتر از ناحیهٔ اپیکال بود.

۳- اغلب شکستهای ایجاد شده به صورت ادهزیو و بین سمان و پست اتفاق افتاد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از زحمات آقای دکتر محمد جواد خرازی فرد که آنالیز آماری این مطالعه را انجام دادند و همچنین خانم دکتر مویدی به خاطر زحمات صمیمانه شان در انجام آزمونهای لابراتواری تشکر به عمل می‌آید.

REFERENCES

1. Perdigao J, Gomes G, Lee IK. The effect of silane on the bond strengths of fiber posts. Dent Mater. 2006Aug; 22(8): 752-8.
2. Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. Effect of surface treatment of prefabricated posts on bonding of resin cement. Oper Dent. 2004Jan-Feb; 29(1): 60-8.
3. Paul SJ, Werder P. Clinical success of Zirconium oxide posts with resin composite or glass-ceramic cores in endodontically treated teeth. Int J Prosthodont. 2004Sep-oct; 17(5): 524-8.
4. Kalhan M, Usumez A, Ozturk N, Belli S, Eskitascioglu G. Bond Strength between root dentin and three glass-fiber post systems. J Prosthet Dent. 2006Jul; 96(1):41-6.
5. Albaladejo A, Osorio R, Papacchini F, Goracci C, Toledano M, Ferrari M. Aguilera, Manual Toledano. Post silanization improves bond strength of translucent posts to flowable composite resins. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2007 Aug; 82(2) 320-4.
6. Strand GV, Tveit AB, Gjerdet NR. Marginal ridge strength of teeth with tunnel preparations. Int Dent J. 1995Apr; 45(2): 117-23.
7. Yang HS, Lang L, Molina A, Felton DA. The effect of dowel design and load direction on dowel and core restorations. J Prosthet Dent. 2001Jun; 85(6): 558-67.
8. Greenfield RS, Roydhouse RH, Marshal FJ. A comparison of two post systems under applied compressive shear loads. J Prosthet Dent. 1989Jan; 61(1): 17-24.

9. Mendoza DB, Eakle WS, Kahl EA. Root reinforcement with a resin-bonded performed post. J Prosthet Dent. 1997Jul; 78(1): 10-4.
10. Carrigan PJ, Morse DR, Frust ML, Sinai IH. A scanning electron microscopic evaluation of human dentinal tubules according to age and location. J Endod. 1984Aug; 10(8): 359-63.
11. Asmussen E, Peutzfeldt A, Heitmann T. Stiffness, elastic limit and strength of newer types of endodontic posts. J Dent. 1999May; 27(4): 275-8.
12. Isidor F, Odman P, Brondum K. Intermittent loading of teeth restored using prefabricated carbon fiber posts. Int J Prosthodont. 1996Mar-Apr;9(2): 131-6.
13. Albuquerque RC, Abrea polleto LT, Fontana RHBTS, Cimini Jr CA.. Stress analysis of an upper incisor restored with different posts. J Oral Rehabil. 2003Sep; 30(9): 936-43.
14. Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. Bond Strength of resin cement to dentin and to surface treated posts of titanium alloy, glass fiber and zirconia. J Adhes Dent. 2003 Summer; 5(2): 153-62.
15. Balbosh A, Kern M. Effect of surface treatment on retention of glass-fiber endodontic posts. J Prosthet Dent. 2006Mar; 95(3): 218-23.
16. Mauricio PJ, Gonzalez-Lopez S, Aguilar-Mendosa J, Felix S, Gonzalez- Rodrigues MP. Comparison of regional bond strength in root thirds among fiber-reinforced posts luted with different cements. J Biomed Mater Res Part B: Appl Biomater. 2003; 83B: 364-72.
17. Van Meerbeck B, De Munck J, Yoshid Y, et al. Buonocore memorial lecture.Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. Oper Dent. 2003May-Jun; 28(3): 215-35.
18. Goracci C, Tavares AU, Fabianelli A, Monticelli F, Raffaelli O, Cardoso PC, et al. The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. Eur J Oral Sci. 2004Aug; 112(4): 353-61.
19. Frankenberger R, Sindel J, Kramer N, Petschelt A. Dentin bond strength and marginal adaptation: Direct composite resins vs ceramic inlays. Oper Dent. 1999May-Jun; 24(3): 147-55.
20. Aksornmuang J, Fonton RM, Nakajima M, Tagami J. Microtensile bond strength of a dual cure resin core material to glass and quartz fiber posts. J Dent. 2004Aug; 32(6): 443-50.
21. Goracci C, Rafaelli O, Monticelli F, Balleri B, Bertelli E, Ferrari M. The adhesion between prefabricated FRC posts and composite resin cores: microtensile bond strength with and without post-silanization. Dent Mater. 2005May; 21(5): 437-44.
22. Grandini. C, Raffaelli O, Monticelli F, Bertelli E, Ferrari M. The adhesion between prefabricated FRC posts and composite resin cores. Dent Mater. 2005May; 21(5): 437-44.
23. Bitter K, Noetzel J, Neumann K, Kielbassa AM. Effect of silanization on bond strengths of fiber posts to various resin cements. Quin Int. 2007Feb; 38(2): 121-8.
24. Wrbas KT, Altenburger MJ, Schirrmeister JF, Bitter K, Kielbassa AM. Effect of adhesive resin cements and post surface silanization on the bond strengths of adhesively inserted fiber posts. J Endod. 2007Jul; 33(7): 840-3.
25. Drummond JL, Bapna MS. Static and Cyclic loading of fiber- reinforced dental resin. Dent Mater. 2003May; 19(3): 226-31.
26. Mirzaei M, Yassni E, Esmaeli B. [Effect of various surface treatments of tooth colored posts on the bonding of resin cement]. Tehran University of Medical Science. 2005Jul;T 544Operative Dentistry. (Persian)

27. Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Cury AH, Coniglio I, Vulicevic ZR, et al. The effect of sandblasting on adhesion of a dual-cured resin composite methacrylic fiber posts: Microtensile bond strength and SEM evaluation. J Dent. 2007Jun; 35(6): 496-502.
28. Nilsson E, Alaeddin S, Karlsson S, Milleding P, Wennerberg A. Factors affecting the shear bond strength of bonded composite inlays. Int J Prosthod. 2000Jan-Feb; 13(1): 52-8.
29. Vano M, Goracci C, Monticelli F, Tay FR, Ferrari M. The adhesion between fiber posts and composite resin cores: the evaluation of micro tensile bond strength following various surface chemical treatments to posts.Int Endod J. 2006Jan; 39(1): 31-9.
30. El ZohairyA A,De Gee Aj, Mohsen MM, Feilzer AJ. Micro tensile bond strength testing of luting cement to prefabricated CAD/CAM ceramicand composite blocks. Dent Mater. 2003Nov; 19(7): 575-83.
31. Valandro LF, Yoshiga S, De Melo RM, Galhano GA, Mallmann A, Marinho CP, et al. Microtensile bond strength between a quartz fiber post and a resin cement: effect of post surface conditioning. J Adhese Dent. 2006 Apr; 8(2): 105-11.
32. Chapell RP, Cobb CM, Spencer P, Eick JD, Dentin tubule anastomosis: A potential factor in dentinal adhesive bonding? J Prosthet Dent. 1994Aug; 72(2): 183-8.
33. Vichi A, Grandini S, Davidson CL, Ferrari M. An SEM evaluation of several adhesive systems used for bonding fiber posts under clinical conditions. Dent Mater. 2002 Nov; 18(7): 495-502.