

## بررسی اثر آماده سازی عاج داخل کانال ریشه با xylene و اسیدفسفریک و کلر هگزیدین بر استحکام باند گلاس فایبر پست با سمان self adhesive

دکتر مهدی عباسی<sup>۱</sup> - دکتر منصوره میرزایی<sup>۲</sup> - دکتر اسماعیل یاسینی<sup>۳</sup> - دکتر معصومه حسنی طباطبایی<sup>۴</sup> - دکتر لادن رنجبر عمرانی<sup>۱</sup> - دکتر محمدجواد خرازی فرد<sup>۴</sup> - مهدی پورنقدی<sup>۵</sup>

- ۱- استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۲- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی و دانشیار گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۳- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی و استاد گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۴- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۵- دندانپزشک

### چکیده

**زمینه و هدف:** بیشترین شکست در دندانهای درمان ریشه شده که با فایبر پست ترمیم شده‌اند، جدا شدن (Debonding) می‌باشد که در اثر شکست در ضعیفترین حدفاصل (عاج به سمان) می‌باشد. بنابراین تلاش در راستای تقویت این حدفاصل ضعیف امری ضروری است. هدف از این مطالعه تعیین اثر آماده‌سازی عاج داخل کانال ریشه با گزین، اسیدفسفریک و کلر هگزیدین بر استحکام باند گلاس فایبر پست با سمان Self Adhesive می‌باشد.

**روش بررسی:** در این مطالعه تجربی، چهل دندان خارج شده سالم و تک ریشه، درمان ریشه شدند و پس از تهیه فضای پست، بر اساس روش آماده‌سازی کانال به چهار گروه ده تایی تقسیم گردیدند:

گروه اول: شست‌وشو با محلول کلر هگزیدین ۲٪، گروه دوم: استفاده از ژل اسیدفسفریک ۳۲٪ و سپس شست‌وشو توسط نرمال سالین، گروه سوم: استفاده از ماده گزین و سپس شست‌وشو با نرمال سالین، گروه چهارم: شست‌وشو با محلول نرمال سالین (کنترل). فایبر پست‌ها با سمان Totalcem سمان شدند و سپس دندانها به وسیله دستگاه Isomet عمود بر محور طولی پست تحت برش قرار گرفتند. مقادیر استحکام باند محاسبه و جهت تعیین نوع شکست، نمونه‌ها تحت استریومیکروسکوپ نوری بررسی شدند. آنالیز آماری با استفاده از تست ANOVA یک سویه صورت گرفت.

**یافته‌ها:** میزان استحکام باند در چهار گروه مورد مطالعه از لحاظ آماری تفاوت معناداری نداشتند ( $p=0/174$ ). بیشترین میزان استحکام باند در گروه اسیدفسفریک ( $18/19 \pm 3/19$  مگاپاسکال) و کمترین میزان استحکام باند در گروه کنترل ( $6/20 \pm 1/81$  مگاپاسکال) به دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان نتیجه‌گیری کرد که استفاده از اسیدفسفریک پس از تهیه فضای پست و قبل از سمان کردن پست با سمان رزینی Self Adhesive، بر استحکام باند تاثیر مثبت دارد.

**کلید واژه‌ها:** عاج ریشه، عاج آماده‌سازی شده، فایبر پست

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۵/۱۴

اصلاح نهایی: ۱۳۹۵/۲/۱۳

وصول مقاله: ۱۳۹۳/۱۲/۲۸

**نویسنده مسئول:** دکتر منصوره میرزایی، گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
e.mail: mirzaiim@tums.ac.ir

### مقدمه

ترمیم دندانهای درمان ریشه شده به دلیل از دست رفتن ساختار دندان در اثر پوسیدگی، شکستگی، ترمیمهای معیوب و حفره تهیه شده جهت درمان ریشه از اهمیت خاصی برخوردار است. (۱)

داخل عاج و افزایش دوام استحکام باند، هدف از این مطالعه تعیین اثر آماده‌سازی عاج کانال ریشه با مواد گزین، اسیدفسفریک، و کلرگزیدین بر استحکام باند فایبرپست‌ها در عاج ریشه با استفاده از سیستم Self Adhesive می‌باشد.

### روش بررسی

در این مطالعه آزمایشگاهی چهل دندان پرمولر تک کانال سالم انسانی که فاقد پوسیدگی بوده و به دلایل ارتودنسی یا مشکلات پریودنتال خارج شده بودند انتخاب شدند. دندانها از نظر وجود ترک یا هرگونه علائم سایش بررسی گردید و دندانهای دارای این شواهد از مطالعه حذف شد. سطح دندانها توسط گاز تمیز شده و بقایای بافت پریودنتال و Calculus موجود روی دندانها با وسایل دستی حذف گردید. دندانها در محیط سرم فیزیولوژی و دمای محیط تا زمان آزمایش نگهداری شد. یک هفته قبل از انجام تست و شروع مطالعه، نمونه‌ها در محلول کلرامین T ۰/۵٪ به منظور رعایت اصول کنترل عفونت قرار گرفت. تاج هر دندان از یک میلی‌متر الکلزالی‌تر از محل اتصال مینا و سمان (CEJ) توسط دیسک الماسی با سرعت کم و تحت اسپری آب قطع گردید. قطر کانال در محل برش با استفاده از کولیس دیجیتال (Japan, Kanoyawa, Mitutoyo Crop) با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد و دندانهای دارای کانال با قطر بیشتر از یک میلی‌متر از مطالعه خارج گردید. آماده‌سازی کانال‌ها با سیستم فایل‌های روتاری (SX, S1, S2, F1, F2)، (Dentsply, Maillefer, Balligues, Switzerland) Ni-TiProtaper و هندپیس‌های با سرعت پایین (Maillefer, Dentsply, X-Smart) بر اساس دستورالعمل کارخانه سازنده انجام شد. آخرین فایل مورد استفاده در تمامی دندانها F2 بود.

جهت شست‌وشوی کانال حین آماده‌سازی از نرمال سالین ۰/۹٪ استفاده گردید و سپس با تکنیک متراکم‌سازی لترال با استفاده از گوتاپرکا (ایران آبرون/ایران) و سیلر رزینی (Dentsply Detrey GMBH Konstanz Germany) AH26 داخل کانال پر شد. پس از تکمیل درمان ریشه نمونه‌ها در محیط رطوبت ۱۰۰٪ در داخل جعبه‌های فیلم سیاه به مدت یک هفته نگهداری شد. از پست‌های گلاس فایبر رادیو اپک اندازه یک (Angelus Exacto) با قطر ۱/۸ میلی‌متر برای سمان کردن در داخل کانال استفاده شد. جهت تهیه فضای پست، ابتدا با استفاده از پیژوریمر شماره ۱ قسمتی از مواد پرکننده

در اغلب موارد دندانهای درمان ریشه شده فاقد ساختار تاجی کافی هستند و نیازمند استفاده از فضای داخل کانال جهت قرارگیری پست‌های داخل ریشه برای بازسازی و کارایی ساختار دندانی می‌باشند. (۲)

فایبرپست‌ها به دلایل مختلفی نظیر خصوصیات مکانیکی مشابه به عاج، زیست سازگاری، مقاومت به کروژن، توانایی انتقال نور و دیگر عوامل مشابه و مرتبط به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. (۳)، به منظور افزایش گیر پست به دندان و نیز جهت افزایش استحکام شکست دندانهای درمان ریشه شده، فایبر پست‌ها با سمانهای رزینی سمان می‌شوند. (۳)

باند به کانال دندان تحت تاثیر عواملی مثل لایه اسمیر ضخیم پوشاننده سطح ریشه، وجود بقایای سیلر، عامل C بالا و عدم امکان پاکسازی کامل کانال همواره ضعیف می‌باشد. (۴-۸)

در این بین باند بین سمان و عاج، ضعیفترین ناحیه اتصال فایبر پست به دندان محسوب می‌شود. (۳)

امروزه تمایل رو به رشدی در جهت کاربرد سمانهای Self Adhesive مشاهده می‌شود. سهولت کاربرد این سمانها سبب کاهش حساسیت تکنیکی آنها در مقایسه با سیستم‌های ادهزیو سه مرحله‌ای شده است. شرکت‌های سازنده این نوع سمانها ادعا می‌کنند که ترکیب ادهزیو و سمان در یک مجموعه، نیاز به آماده‌سازی دندان و رستوریشن را برطرف می‌کند (۳) هرچند برخی مطالعات توانایی محدود اپچینگ و واکنش محدود به عاج سطحی را در خصوص بعضی از این نوع سمانها و بالاتر بودن نانولیکچ بیشتر را گزارش کرده‌اند. (۹)

در زمان کاربرد سمانهای رزینی جهت سمان کردن پست‌ها، وجود دیواره‌های عاجی تمیز که از بقایای گوتاپرکا و لایه اسمیر پاک باشند، امری ضروری است به این دلیل که مکانیسم اتصال سمانهای رزینی بر پایه نفوذ مونومرهای اسیدی سمان به سطح عاج و دمنرالیزاسیون عاج می‌باشد که منجر به اتصال میکرومکانیکال سمان می‌شود. (۳، ۸)

در تحقیقات مختلف تلاش شده است دیواره کانال تا حد امکان پاکسازی شود. (۱۰-۱۲)

گزین یک حلال آلی است که در درمانهای مجدد ریشه و همچنین در تهیه فضای پست جهت حذف گوتا پرکا کاربرد دارد. گزارش شده است که گزین نقش مؤثری در افزایش استحکام باند فایبر پست درون کانال ریشه دارد. (۱۳)

با توجه به رویکرد تازه در راستای افزایش نفوذ رزین‌ها به

پر شده و اجازه داده شد تا کاملاً ست شود. تنها ۴-۵ میلی‌متر اپیکال دندانها داخل اسفنج قرار داشت و بقیه سطوح با رزین احاطه شده بود.

مولدها در داخل دستگاه برش قرار داده شد و دندانها توسط یک دیسک الماسی با سرعت پایین (Isomet, Buehler, Dusseldorf, Germany) عمود بر محور طولی ریشه، تحت جریان آب برش داده شدند.

از هر دندان، یک برش از ناحیه کروناالی ریشه با ضخامت  $1 \pm 0.1$  میلی‌متر تهیه شد. به این ترتیب بر اساس نوع ماده‌ای که برای آماده‌سازی فضای پست استفاده شده بود، در هر گروه بیست نمونه به دست آمد. پس از آن در سمت کروناال نمونه‌ها با استفاده از یک قلم ضد آب نشانه‌گذاری شد. ضخامت هر نمونه توسط یک وسیله اندازه‌گیری دیجیتال (Japan, Kanoyawa, Mitutoyo Crop) با دقت  $0.001$  میلی‌متر اندازه‌گیری شد. همچنین قطر پست در سطح کروناال و اپیکال هر نمونه توسط Microscope مدرج اندازه‌گیری شد.

برای انجام تست استحکام باند نمونه‌ها از دستگاه Zwick (Zwick/Roell, Germany) استفاده شد. برای این منظور یک بلوک آکریلی با ضخامت ده میلی‌متر مورد استفاده قرار گرفت که در قسمت میانی به اندازه استوانه‌ای به قطر سه و ارتفاع پنج میلی‌متر تو خالی شده بود. نمونه‌ها به نحوی روی بلوک قرار داده می‌شد که سطح مقطع پست دقیقاً بر روی استوانه قرار گیرد. پس از آن بلوک تحت نور و بزرگنمایی طوری داخل دستگاه تنظیم شد که Plunger وارد کننده نیرو با قطر یک میلی‌متر را فقط بر پست اعمال کند و هیچ‌گونه تماسی با سمان یا عاج اطراف نداشته باشد. با توجه به اینکه پست‌های مورد استفاده به شکل مخروطی بودند، نمونه‌ها طوری قرار داده می‌شدند که قسمت اپیکال آن در تماس با Plunger باشد تا پست تحت تأثیر نیرو از سمت بزرگتر خارج شود. نیرو با سرعت  $0.5$  میلی‌متر در دقیقه به نمونه‌ها وارد می‌شد تا وقتی که پست از دندان جدا گردد.

جهت محاسبه Shear Strength باید نیروی شکست را به سطح اتصال پست با دندان تقسیم کرد. با توجه به اینکه در هر نمونه، پست به شکل یک مخروط ناقص است، مساحت دیواره دور این مخروط از فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$A = \pi(R_1 + R_2)\sqrt{(R_1 - R_2)^2 + h^2}$$

کانال خارج گردید. سپس فضای پست با استفاده از دریل‌های مخصوص تهیه شده توسط کارخانه سازنده پست به اندازه یک و به طول ده میلی‌متر آماده گردید به نحوی که دریل‌ها تا نه میلی‌متر اپیکالی از CEJ فضای پست را آماده کردند و حداقل ۴-۵ میلی‌متر از گوتاپرکا پس از تهیه فضای پست در انتهای کانال باقی ماند. بعد از تهیه فضای پست، مجموعه چهل عدد دندان به طور تصادفی به چهار گروه ده تایی تقسیم شدند که در هر گروه از دندانها محلول جداگانه‌ای برای آماده سازی فضای پست به کار گرفته شد.

گروه ۱: کانال‌ها با استفاده از پنج میلی‌لیتر محلول کلرهگزیدین ۲٪ (Clorhexidina S, FGM, Joinville, Brasil) به مدت دو دقیقه شست و شو داده شدند.

گروه ۲: کانال‌ها با استفاده از ژل اسیدفسفریک ۳۲٪ (Uni etch, Bisco, Schaumburg, IL, USA) به مدت ۱۵ ثانیه آماده‌سازی شده و سپس توسط پنج میلی‌لیتر محلول نرمال سالین شست و شو داده شدند.

گروه ۳: کانال‌ها با استفاده از محلول گزین و به مدت شصت ثانیه آماده‌سازی شده و سپس فضای کانال‌ها با پنج میلی‌لیتر محلول نرمال سالین شست و شو داده شدند.

گروه ۴ (کنترل): کانال‌ها با استفاده از پنج میلی‌لیتر محلول نرمال سالین ۰/۹٪ شست و شو داده شدند. پس از هر آماده‌سازی سطحی فضای کانال با استفاده از کن کاغذی (ایران آبرون/ایران) خشک گردید.

برای سمان کردن پست‌ها از سمان رزینی دوال کیور (TotalCem, ITENA, Paris, France) طبق دستور کارخانه استفاده شد، بدین منظور سمان به وسیله سرنگی که توسط کارخانه سازنده تهیه شده بود مخلوط گردید و به کمک اپلیکاتور به درون کانال برده شد و مقداری هم روی پست قرار داده شد. در ادامه پست به داخل کانال برده شد و با فشار ملایم انگشت به محل صحیح هدایت گردید. جهت کیور سمان از دستگاه لایت کیور (LED.D, Woodpecker, LED.D, Guangxi, China) به مدت چهل ثانیه استفاده شد. شدت دستگاه قبل از هر بار کیورکردن توسط رادیومتر (Demetron L.E.D., Kerr, CA, USA) بررسی شد. قدرت دستگاه به میزان هزار میلی وات بر سانتی متر مربع بود.

بلوک‌های اسفنجی در داخل مولدهای فلزی که از پیش آماده شده بودند قرار داده شدند، بعد از ثابت کردن دندانها در یک موقعیت عمودی در داخل اسفنج، داخل مولد با یک ماده رزینی

عاج ریشه به کار رفته، نشان داد تفاوت معناداری بین گروه‌های موجود وجود ندارد. ( $p=0/174$ ) در جدول ۲ درصد طرح‌های شکست مختلف در هر گروه آماده‌سازی سطح عاج ریشه مشاهده می‌شود و بر اساس نتایج مشاهده شده در گروه‌های اسیدفسفریک، کلرگزیدین و گزین اکثر شکست‌ها از نوع Adhesive در حد فاصل سمان و پست بود و در گروه کنترل غالب شکست‌ها از نوع ادهزیو در حد فاصل عاج و سمان بود.

توان آماری در کشف سه واحد اختلاف معنادار بین میزان استحکام باند گروه‌ها با توجه به نتایج مطالعه محاسبه و میزان توان برابر ۰/۸۷ به دست آمد.

### بحث

در مطالعه حاضر اثر روش‌های مختلف آماده‌سازی سطح عاج ریشه بر روی استحکام باند فایبر پست با تست Push out بررسی شد. نتایج این مطالعه نشان داد که تفاوت معناداری بین میانگین استحکام باند فایبرپست‌ها به تفکیک چهار روش مختلف آماده‌سازی سطح عاج ریشه (نرمال سالین، گزین، اسید فسفریک و کلرگزیدین) وجود ندارد ( $p=0/174$ ). با این حال بالاترین میزان استحکام باند در گروه اسیدفسفریک ۳۷٪ با میانگین و انحراف معیار  $8/18 \pm 3/19$  مگاپاسکال و کمترین میزان استحکام باند در گروه کنترل (نرمال سالین) با میانگین و انحراف معیار  $6/20 \pm 1/81$  مگاپاسکال به دست آمد.

پس از آماده‌سازی دندان، عاج توسط لایه اسمیر پوشیده می‌شود. این لایه اسمیر متشکل از فیبریل‌های کلاژن معدنی شده و قطع شده می‌باشد. حد فاصل این لایه اسمیر و عاج زیرین ساختمان یکپارچه‌ای وجود ندارد. با این حال لایه اسمیر تشکیل سدی می‌دهد که سطح عاج را می‌پوشاند و دهانه توبول‌های عاجی را مسدود می‌کند و ناحیه‌ای به نام اسمیر پلاگ (Smear plug) پدید می‌آورد. (۱۴)

در دندانهایی که درمان ریشه بر روی آنها انجام شده است لایه اسمیر علاوه بر مواد معدنی و آلی، حاوی زوائد اذتوبلاستیک خرد شده و مواد نکروتیک و میکروارگانیزم‌ها است و طی آماده‌سازی فضای پست با وسایل چرخشی، سیلر و گوتاپرکای باقیمانده نیز به این لایه اسمیر افزوده می‌شود و لایه اسمیر جدیدی پدید می‌آورد. (۱۰)، روند اتصال رزین به عاج طی نفوذ رزین به توبول‌های عاجی و فضای بین فیبریل‌های کلاژن میسر می‌گردد. (۱۴)

$R_1 =$  شعاع پست در سمت کروئال قطعه

$R_2 =$  شعاع پست در سمت اپیکال قطعه

$h =$  ضخامت نمونه

سپس نیروی شکست بر این مساحت تقسیم می‌گردد.

$$\pi = \frac{F}{A} = \frac{F}{\pi(R_1 + R_2) \sqrt{(R_1 - R_2)^2 + h^2}}$$

پس از انجام تست Push-Out قطعات پست جدا شده توسط استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ده مشاهده شدند تا نوع شکست مشخص شود. نوع شکست به این ترتیب طبقه بندی شد:

- ۱- شکست ادهزیو بین پست و سمان رزینی (هیچ گونه سمان روی پست مشاهده نشد).
  - ۲- شکست Mixed به صورتی که بین ۰٪ - ۵۰٪ از سطح پست با سمان پوشیده شده بود.
  - ۳- شکست Mixed به صورتی که بین ۵۰٪ - ۱۰۰٪ از سطح پست با سمان پوشیده شده بود.
  - ۴- شکست ادهزیو بین عاج و سمان رزینی (پست به طور کامل با سمان پوشیده شده بود).
  - ۵- شکست کوهزیو در داخل پست
  - ۶- شکست کوهزیو در داخل عاج
- برای بررسی اثر روش‌های مختلف آماده‌سازی سطحی عاج داخل کانال ریشه بر روی استحکام باند پست از تست One-way ANOVA استفاده گردید و سطح معنادار  $p < 0/05$  در نظر گرفته شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۲۰ انجام گردید. تبعیت داده‌ها از توزیع نرمال با استفاده از آزمون One-sample Kolmogrov-Smirnov ارزیابی و تایید شد. ( $p = 0/874$ )

### یافته‌ها

ملاک آزمونهای آماری با توجه به P.v بوده است. حد معنی‌داری بین گروه‌ها کوچکتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. در چهار گروه مورد مطالعه در این مطالعه با توجه به جدول ۱ بیشترین میزان استحکام باند در گروه اسیدفسفریک ۳۷٪ و کمترین میزان استحکام باند در گروه نرمال سالین (کنترل) مشاهده شد. تست ANOVA یک سویه که جهت مقایسه میانگین استحکام باند در بین گروه‌های مختلف آماده‌سازی

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار استحکام باند پست گروههای حاضر در مطالعه

گروه	تعداد	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف معیار (±)
اسیدفسفریک	۲۰	۱/۷۲	۱۴/۷۹	۸/۱۸	۳/۱۹
گزین	۲۰	۱/۱۸	۱۱/۷۶	۷/۱۶	۳/۲۳
کلرگزیدین	۲۰	۲/۷۲	۱۱/۴۳	۷/۰۶	۲/۶۶
کنترل	۲۰	۲/۴۰	۱۰/۰۳	۶/۲۰	۱/۸۱

جدول ۲: پراکنندگی نوع شکست در گروههای مطالعه در تست Push out

گروهها	1-Adhesive پست-سمان	2-mixed	3-mixed	4-Adhesive عاج-سمان	5-Cohesive عاج	6-Cohesive پست
کنترل	٪۱۵	٪۱۵	٪۵	٪۶۰	٪۵	۰
اسیدفسفریک	٪۶۰	۰	٪۱۵	٪۱۵	٪۱۰	۰
گزین	٪۳۵	٪۱۰	٪۲۵	٪۳۰	۰	۰
کلرگزیدین	٪۴۰	٪۵	٪۱۵	٪۳۵	٪۵	۰

لایه اسمیر هیبرید شده در سیستم‌های ادهزیوی Self-etch یک ناحیه ضعیف اتصال به عاج است و از آنجا که این لایه حاوی فیبریل‌های کلاژن تغییر یافته است، به تدریج از استحکام باند آن کاسته شده و فرسوده‌تر می‌گردد. (۱۲)، از سوی دیگر اجزای معدنی لایه اسمیر بافرهایی قوی هستند که سبب بالا بردن PH مونومرهای اسیدی و کاهش توانایی دمنرالیزاسیون آنها می‌گردد. (۳)

لایه اسمیر ضخیمی که طی مراحل درمان ریشه و تهیه فضای پست روی دیواره‌های کانال تشکیل می‌شود، مانع از دمنرالیزاسیون مؤثر و نفوذ سیستم Self-etch شده و در نتیجه بر میزان استحکام باند مؤثر است.

آماده‌سازی عاج ریشه با استفاده از اسید فسفریک ۳۷٪ سبب حذف لایه اسمیر تشکیل شده در مرحله درمان ریشه یا طی آماده سازی فضای پست (۱۹) و باز شدن توبول‌های عاجی می‌شود و سطح تمیزی را ایجاد می‌نماید، ضمن اینکه استفاده از این ماده باعث افزایش خشونت سطحی و خیس شونده‌گی بیشتر عاج ریشه نیز می‌گردد (۲۰، ۲۱) و از این رو سبب بالا بردن استحکام باند سمانهای رزینی Self etch به عاج ریشه می‌شود. نتیجه مطالعه حاضر با مطالعات Scotti, Pisani, Demiryurek و Zhang (۱۵، ۱۸-۱۹ و ۲۲) همخوانی دارد. در این مطالعه بررسی پراکنندگی میزان شکست نشان داد درصد

مکانیسم باندینگ در هنگام استفاده از سمانهای رزینی ادهزیو جهت سمان کردن فایبر پست‌ها به صورت میکرومکانیکال می‌باشد که بر پایه تشکیل لایه هیبرید و تگ‌های رزینی در سطح دمنرالیزه شده استوار است. در سمانهای رزینی Total etch جهت تشکیل لایه هیبرید، حذف لایه اسمیر و دبری‌ها از سطح عاج کانال ضروری می‌باشد. (۱۵)، استحکام باند عاج ریشه‌ای به نفوذ رزین به عاج بین توبولی دمنرالیزه شده، تشکیل تگ رزینی (Resin tag) و برهمکنشهای شیمیایی احتمالی در سطح رزین - عاج بستگی دارد. (۱۶)، در سیستم‌های ادهزیوی Total etch، رایجترین روش دستیابی به سطح عاجی مناسب جهت اتصال به عاج کانال ریشه اچ کردن با اسید فسفریک و متعاقبش شست‌وشو با آب است. (۱۷-۱۸) در این مطالعه از سمان Self etch استفاده گردید. برخی مطالعات بیان می‌کنند که آماده‌سازی عاج با اسیدفسفریک ممکن است استحکام باند را در سیستم‌های Self etch مخدوش نماید (۱۹)، باور آنها این است که آماده‌سازی عاج با اسیدفسفریک، موجب دمنرالیزاسیون عمیق عاج شده و نفوذ صحیح رزین را مهار می‌کند و در نتیجه باعث تشکیل یک ناحیه مخرب در زیر لایه هیبرید می‌گردد. (۱۸) در مطالعه حاضر، اچینگ عاج ریشه با اسیدفسفریک ۳۷٪ استحکام باند سیستم ادهزیوی Self-etch را بهبود بخشید.

اندودنتیک به شمار می‌رود. کلرگزیدین به دلیل برخورداری از طیف ضد میکروبی وسیع، سمیت کم، دوام و ماندگاری بالا، از جمله موادی است که به عنوان شست‌وشو دهنده و ضد عفونی‌کننده حین آماده‌سازی و شکل‌دهی کانال و نیز جهت خارج کردن گوتاپرکا طی درمان مجدد اندو مورد استفاده قرار می‌گیرد. (۲۶)

مطالعات نشان داده است که استفاده از کلرگزیدین قبل از کاربرد اسید اچ هیچ اثر منفی روی باند کامپوزیت‌ها در عاج تاجی، عاج پالپ چمبر، مینا و همچنین روی باند سمانهای گلاس آینومر تقویت شده با رزین (RRGIC) ندارد. (۲۶)

Sontos در تحقیقی که ارائه داده است بیان می‌کند کلرگزیدین ۲٪ محلول در آب یا به فرم ژل تداخلی با باند سیستم‌های ادهزیو Self-etch به عاج پالپ چمبر ندارد. (۲۷)

Lindblad و همکارانش در مطالعه خود گزارش کردند که نه تنها استفاده از کلرگزیدین تأثیر منفی در استحکام باند Push out فایبرپست‌ها ندارد بلکه شست و شوی نهایی فضای پست با کلرگزیدین ۲٪ پس از اسید اچ فضای پست (در مورد سیستم‌های ادهزیو Etch and Rinse) و نیز پیش از استفاده از سمانهای رزینی Self-etch جهت سمان کردن پست توصیه می‌گردد. (۲۸)

در مطالعه Da silva و همکارانش نیز استحکام باند در گروهی که کلرگزیدین استفاده شده بود نسبت به گروهی که در آن از نرمال سالین استفاده شده بود بالاتر بود و با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. (۱۳)، Zhou و همکارانش نیز بیان داشتند که استفاده از کلرگزیدین اثری منفی در استحکام باند اولیه فایبرپست‌ها به عاج ریشه ندارد و با مطالعه حاضر همخوانی دارد. (۳)

در مطالعه‌ای که توسط Leitune و همکارانش انجام شد گزارش شد که استفاده از کلرگزیدین تداخلی در استحکام باند اولیه ندارد ولی نتوانست از کاهش استحکام باند طی مدت شش ماه جلوگیری نماید با این وجود میزان استحکام باند آن پس از شش ماه بیشتر از گروه کنترل بود. (۲۹)

به نظر می‌رسد که تأثیر مثبت ماده کلرگزیدین بر استحکام باند، مربوط به ماندگاری بالای این ماده و باندهای الکترواستاتیک قوی آن می‌باشد. هنگامی که نمکهای کلرگزیدین از هم گسیخته می‌شوند، یون‌های با بار مثبت به محیط آزاد می‌شوند. این کاتیون‌های آزاد شده توانایی ایجاد باندهای قوی الکترواستاتیک با گروههای فسفات هیدروکسی

شکست ادهزیو بین عاج و سمان در گروه اسید فسفریک نسبت به گروه کنترل پایتتر است، در نتیجه می‌توان این گونه بیان کرد که آماده‌سازی فضای پست با اسید فسفریک ۳۷٪ باعث بهبود کیفیت باند سیستم‌های Self-etch به عاج ریشه می‌گردد. این نتایج با نتیجه حاصل از مطالعه Zhang همخوانی دارد. (۱۸)

با توجه به نتایج مطالعه حاضر به نظر می‌رسد که توانایی گزین در حلالیت گوتاپرکا و نیز سیلر موجب حذف لایه اسمیر ثانویه (ایجاد شده طی آماده‌سازی فضای پست) می‌شود و بنابراین در بهبود استحکام باند سمان Self-etch به عاج ریشه مؤثر می‌باشد و این نتیجه با مطالعه Da silva (۱۳) نیز مطابقت دارد. بررسی پراکندگی میزان شکست در گروه گزین، درصد شکست ادهزیو کمتری بین عاج و سمان را نسبت به گروه کنترل نشان داد که بر اثر مثبت گزین در بهبود کیفیت باند سیستم‌های Self etch دلالت دارد.

در مطالعه‌ای که Mubashir Mushtaq و همکارانش (۲۳) در مورد حلالیت سیلرهای کانال ریشه انجام دادند، مشخص شد که گزین قابلیت حلالیت سیلرهای AHplus و Apexit plus را دارد. بیشترین حلالهای گوتاپرکا که تاکنون معرفی شده‌اند، کلروفورم و گزین می‌باشند. (۲۴-۲۵)، به دلیل نگرانیهای موجود در خصوص سرطان‌زایی کلروفورم، محققان در جست‌وجوی حلالهای جدیدتری می‌باشند. (۲۵)

در مطالعه‌ای که توسط Da silva و همکارانش در خصوص تأثیر روشهای مختلف آماده‌سازی عاج ریشه بر استحکام باند Push out فایبر پست‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت، استحکام باند در گروه گزین نسبت به گروهی که از نرمال سالین استفاده شده بود بالاتر بود و با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. (۱۳)

از دیگر نتایج مطالعه حاضر عدم اختلاف معنی‌دار بین گروه کلرگزیدین و گروه کنترل می‌باشد. علی‌رغم اینکه در گروه کلرگزیدین استحکام باند بالاتری به دست آمد.

بررسی پراکندگی میزان شکست نشان داد که درصد شکست ادهزیو کمتری در گروه کلرگزیدین نسبت به گروه کنترل وجود دارد که به نقش مثبت این ماده در بهبود کیفیت باند اشاره دارد. نتایج این مطالعه با بررسیهای Zhou (۳) همخوانی دارد.

پاکسازی و ضد عفونی کامل فضاهای پالپی جزء لازم و ضروری جهت دستیابی به موفقیت دراز مدت در درمان

استحکام باند مؤثر باشد به ویژه زمانی که طی آماده سازی فضای پست از رابردم استفاده نشود. (۱۳ و ۳۱)  
در هنگام انجام باند در داخل ریشه عوامل متعددی از جمله تنوع ساختار عاج، دشواری مراحل انجام باند در داخل ریشه، تنوع زیاد شکل کانال‌ها باعث می‌شود که در مقادیر استحکام باند به دست آمده انحراف معیار بالایی مشاهده گردد که در سایر مطالعات نیز دیده شده است. (۲، ۱۰، ۱۸)

### نتیجه‌گیری

۱- بالاترین میزان استحکام باند Push out در گروه اسیدفسفریک و کمترین میزان استحکام باند در گروه کنترل (نرمال سالین) مشاهده شد و اختلاف بین میانگین گروهها معنی‌دار به دست نیامد. ( $p=0/174$ )  
۲- بررسی پراکنندگی انواع شکست نشان داد که در گروههای اسیدفسفریک، کلرگزیدین و گزین اکثر شکست‌ها از نوع ادهزیو در حد فاصل سمان و پست بود و در گروه کنترل غالب شکست‌ها از نوع ادهزیو در حد فاصل عاج و سمان بود.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب مرکز تحقیقات دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران می‌باشد که بدین وسیله از آن مرکز تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

## REFERENCES

1. Perdigão J, Gomes G, Lee IK. The effect of silane on the bond strengths of fiber posts. Dent Mater. 2006 Aug; 22(8):752-8.
2. Omrani LR, Yassini E, Mirzaei M, Abbasi M, Baniasad N, Kermanshah H. Laboratory assessment of fracture resistance of endodontically treated teeth restored with three different post and core systems. J of Islamic Dent Ass of IRAN. 2012 Summer;24(2):121-127.
3. Zhou J, Tan J, Yang X, Cheng C, Wang X, Chen L. Effect of chlorhexidine application in a self-etching adhesive on the immediate resin-dentin bond strength. J Adhes Dent. 2010 Feb;12(1):27-31.
4. Aksornmuang J, Nakajima M, Senawongse P, Tagami J. Effects of C-factor and resin volume on the bonding to root canal with and without fibre post insertion. J of Dent. 2011 Jun;39(6):422-9.
5. Bouillaguet S, Troesch S, Wataha JC, Krejci I, Meyer J-M, Pashley DH. Microtensile bond strength between

آپاتیت را دارا می‌باشند. باندهای قوی الکترواستاتیک ایجاد شده با مولکول‌های آنیونی در اتصال کلرگزیدین به گروههای فانکشنال آنیونی مولکول‌های دیگر نظیر گروههای فسفات در لیپوپلی ساکاریدها و گروههای کربوکسیلیک در پروتئین‌ها مشارکت می‌کنند. چنین به نظر می‌رسد که جذب کلرگزیدین توسط عاج، نفوذ رزین را به داخل توبول‌های عاجی تسهیل می‌کند. با این وجود نیاز به مطالعات بیشتر برای تأیید این پدیده احساس می‌شود. (۳)  
مطالعات متعددی بیان می‌کنند که کلرگزیدین توانایی حفظ و دوام لایه هیبرید و استحکام باند را دارا می‌باشد. (۳۰-۳۱) و این توانایی احتمالاً به خاطر تأثیر بازدارندگی کلرگزیدین روی ماتریکس متالوپروتئینازها می‌باشد. (۲۶)  
ماتریکس متالوپروتئینازها (MMPs) اعضای یک خانواده آنزیمی می‌باشند که در عاج سالم ریشه و تاج حضور دارند و نقش مهمی در تخریب شبکه کلاژنی در ترمیمهای باندشونده ایفا می‌کنند. بسیاری از مطالعات تخریب کلاژن و تغییرات ساختاری در فیبریل‌های کلاژن را مسئول کاهش استحکام باند می‌دانند (۲۶) و عامل این فعالیت تخریبی را ماتریکس متالوپروتئینازهای موجود در عاج می‌دانند. (۳۲)  
باکتری‌های موجود در داخل فضای پست می‌توانند در تخریب ماتریکس دخالت داشته باشند که کلرگزیدین با ظرفیت بالای تمیزکنندگی خود می‌تواند از این طریق نیز در بالا رفتن

- adhesive cements and root canal dentin. Dent Mater. 2003 May;19(3):199-205.
6. Bitter K, Paris S, Martus P, Schartner R, Kielbassa A. A Confocal laser scanning microscope investigation of different dental adhesives bonded to root canal dentine. Inter Endod J. 2004 Dec; 37(12): 840-8.
7. Alves FR, Almeida BM, Neves MA, Moreno JO, Rôças IN, Siqueira Jr JF. Disinfecting oval-shaped root canals: effectiveness of different supplementary approaches. J of Endod. 2011 Apr;37(4):496-501.
8. Ghanadan K, Ashnagar S, Omrani LR, Mirzaei M. Effect of different endodontic sealers on push-out bond strength of fiber posts. Brazil J of Oral Sci. 2015 Apr-Jun;14(2):166-70.
9. Tay FR, Pashley DH, Garcia-Godoy F, Yiu CK. Single-step, self-etch adhesives behave as permeable membranes after polymerization. Part II. Silver tracer

- penetration evidence. *Am J Dent.* 2004 Oct;17:315-22.
10. Alaghemand H, Mirzae M, Ahmadi E, Saidi A. Effect of different post-space pretreatments on fiber post bonding to root dentine. *Dent Res J.* 2013 Jul; 10 (4):545-552.
11. Ounsi HF, Salameh Z, Aboushelib MN, Grandini S. Push out bond strength of FRC posts using conventional and wet ethanol bonding systems: An ex vivo study. *Int Dent SA.* 2009 May-June;11(3):22-9.
12. Srirekha A, Rashmi K, Hegde J, Lekha S, Rupali K, Reshmi G. An In Vitro Evaluation of passive ultrasonic agitation of different irrigants on smear layer removal after post space preparation: A scanning electron microscopic study. *The J of Indian Prosthodont Soc.* 2013 Sept;13(3):240-6.
13. da Silva RS, de Almeida Antunes RP, Ferraz CCR, Orsi IA. The effect of the use of 2% chlorhexidine gel in post-space preparation on carbon fiber post retention. *Oral Surgery Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endod.* 2005 Mar;99(3):372-7.
14. Sarac D, Sarac YS, Kulunk S, Kulunk T. Effect of the dentin cleansing techniques on dentin wetting and on the bond strength of a resin luting agent. *The J Prosth Dent.* 2005 Oct;94(4):363-9.
15. Demiryürek EÖ, Külünk Ş, Saraç D, Yüksel G, Bulucu B. Effect of different surface treatments on the push-out bond strength of fiber post to root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endod.* 2009 Aug; 108(2):e74-e80.
16. Mao H, Chen Y, Yip KH, Smales RJ. Effect of three radicular dentine treatments and two luting cements on the regional bond strength of quartz fibre posts. *Clin Oral Invest.* 2011 Dec;15(6):869-78.
17. Ferrari M, Vichi A, Grandini S. Efficacy of different adhesive techniques on bonding to root canal walls: an SEM investigation. *Dent Mater.* 2001 Sept; 17(5):422-9.
18. Zhang L, Huang L, Xiong Y, Fang M, Chen JH, Ferrari M. Effect of post-space treatment on retention of fiber posts in different root regions using two self-etching systems. *Europ J of Oral Sci.* 2008 Jun; 116(3):280-6.
19. Van Landuyt K, Kanumilli P, De Munck J, Peumans M, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bond strength of a mild self-etch adhesive with and without prior acid-etching. *J of Dent.* 2006 Jan;34(1):77-85.
20. Scotti N, Rota R, Scansetti M, Migliaretti G, Pasqualini D, Berutti E. Fiber post adhesion to radicular dentin: The use of acid etching prior to a one-step self-etching adhesive. *Quintessence Int.* 2012 Jul-Aug;43(7):615-623.
21. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, et al. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent.* 2003 May-Jun;28(3):215-35.
22. Pisani-Proença J, Erhardt MCG, Amaral R, Valandro LF, Bottino MA, Del Castillo-Salmerón R. Influence of different surface conditioning protocols on microtensile bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. *The J of Prosth Dent.* 2011 Apr; 105(4):227-35.
23. Mushtaq M, Masoodi A, Farooq R, Yaqoob Khan F. The dissolving ability of different organic solvents on three different root canal sealers: in vitro study. *Iran Endod J.* 2012 Fall;7(4):198-202.
24. Kaplowitz GJ. Evaluation of gutta-percha solvents. *J Endod.* 1990 Nov;16(11):539-40.
25. Tamse A, Unger U, Metzger Z, Rosenberg M. Gutta-percha solvents-a comparative study. *J Endod.* 1986 Aug; 12(8):337-9.
26. Gomes BP, Vianna ME, Zaia AA, Almeida JFA, Souza-Filho FJ, Ferraz CC. Chlorhexidine in endodontics. *Brazil Dent J.* 2013 Mar-Apr;24(2):89-102.
27. Santos JN, de Oliveira Carrilho MR, De Goes MF, Zaia AA, de Almeida Gomes BPF, de Souza-Filho FJ, et al. Effect of chemical irrigants on the bond strength of a self-etching adhesive to pulp chamber dentin. *J Endod.* 2006 Nov;32(11):1088-90.
28. Lindblad RM, Lassila LV, Salo V, Vallittu PK, Tjäderhane L. Effect of chlorhexidine on initial adhesion of fiber-reinforced post to root canal. *J Dent.* 2010 Oct;38(10):796-801.
29. Leitune VCB, Collares FM, Samuel SMW. Influence of chlorhexidine application at longitudinal push-out bond strength of fiber posts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endod.* 2010 Nov; 110(5):77-81.
30. Carrilho M, Carvalho R, De Goes M, Di Hipolito V, Geraldini S, Tay F, et al. Chlorhexidine preserves dentin bond in vitro. *J Dent Res.* 2007 Jan;86(1):90-4.
31. Hebling J, Pashley DH, Tjäderhane L, Tay F. Chlorhexidine arrests subclinical degradation of dentin hybrid layers in vivo. *J Dent Res.* 2005 Aug; 84(8):741-6.
32. Santos J, Carrilho M, Tervahartiala T, Sorsa T, Breschi L, Mazzoni A, et al. Determination of matrix metalloproteinases in human radicular dentin. *J Endod.* 2009 May;35(5):686-9.