تاثیر روش‌های آماده‌سازی سطحی مختلف در استحکام باند سه نوع پست پیش ساخته همرنگ دندان با سیمان رزینی

دکتر منصوره میرزایی*- دکتر اسماعیل یاسینی†- دکتر مریم قوام***- دکتر ایوب پهلوان***- دکتر معصومه حسنی طباطبایی*- دکتر سکینه آرامی*- دکتر حمید کرمانشاه*- دکتر بهناز اسماعیلی*****

*استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

**استاد گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

***دانشیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی و عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

**** استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی بابل

Title: Effect of various surface treatments of tooth – colored posts on bonding strength of resin cement

Authors: Mirzaei M. Assistant Professor*, Yassini E. Professor*, Ghavam M. Associate Professor*, Pahlavan A. Associate Professor*, Hasani Tabatabaie M. Assistant Professor*, Arami S. Assistant Professor*, Kermanshah H. Assistant Professor*, Esmaieli B. Assistant Professor**

Address: *Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences **Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Babol University of Medical Sciences

Background and Aim: Various studies have shown that reliable bond at the root – post – core interfaces are critical for the clinical success of post – retained restorations. Severe stress concentration at post – cement interface increases post debonding from the root. To form a bonded unit that reduces the risk of fracture, it is important to optimize the adhesion. Therefore, some post surface treatments have been proposed. The purpose of this study was to investigate the influence of various surface treatments of tooth – colored posts on the bonding of resin cement.

Materials and Methods: In this interventional study, 144 tooth - colored posts were used in 18 groups of 8 each. The posts included quartz fiber (Matchpost), glass fiber (Glassix), and zirconia ceramic (Cosmopost) and the resin cement was Panavia F 2.0. The posts received the following surface treatments: 1- No surface treatment (control group), 2- Etching with HF and silane, 3- Sandblasting with Cojet sand, 4- Sandblasting with Cojet sand and application of silane, 5- Sandblasting with alumina particles, 6- Sandblasting with alumina particles and application of silane. Then, posts were cemented into acrylic molds with Panavia F 2.0 resin cement. The specimens were placed in water for 2 days and debonded in pull – out test. Statistical analysis was performed using ANOVA followed by Tamhane and Tukey HSD. Failure modes were observed under a stereomicroscope (10x). $P<0.05$ was considered as the significant level.

Results: Surface treatments (sandblasting with Cojet and alumina particles ,with or without silane) resulted in improved bond strength of resin cement to glass fiber post (Glassix) and zirconia ceramic (Cosmopost) [p<0/05], but not to the quartz fiber post (Matchpost). In general, higher bond strengths resulted in higher percentage of cohesive failures within the cement.

Conclusion: Based on the results of this study, sandblasting with cojet and alumina particles increases bond strength of resin cement to glass fiber post (Glassix) and zirconia ceramic (Cosmopost).Generally, the bond strength of resin cement to the posts is affected by the post's composition and surface treatment.

Key Words: Fiber post; Cosmopost; Quartz fiber; Glass fiber; Bond strength; Surface treatment

مؤلف مسؤول: نشانی: تهران- خیابان انقلاب- خیابان قدس- دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی
تلفن: ۶۶۴۹۲۲۱۳ نشانی الکترونیک: yassini_e@yahoo.com

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-24]

چکیده

زمینه و هدف: مطالعات مختلف نشان داده است که دستیابی به باند قابل اعتماد در حد فاصله‌های ریشه– پست– کور برای موفقیت کلینیکی ترمیم‌هایی که گیر آنها از طریق پست تامین می‌شود، بسیار مهم است. در مجموعه پست– ریشه، تمرکز شدید استرس در حد فاصل پست– سیمان احتمال جدا شدن پست از ریشه را افزایش می‌دهد. جهت افزایش استحکام باند سیمان رزینی در این حدفاصل و ایجاد مجموعه‌ای واحد، چند روش آماده‌سازی پیشنهاد شده‌اند. هدف از این مطالعه بررسی اثر روش‌های مختلف آماده‌سازی سطحی پست‌های همرنگ در استحکام باند سیمان رزینی بود.

روش بررسی: در این مطالعه مداخله‌ای، ۱۴۴ عدد پست همرنگ فایبرکوارتز (Matchpost)، فایبرگلاس (Glassix) و زیرکونیا سرامیک (Cosmopost) در ۱۸ گروه بکار برده شد (۸ نمونه در هر گروه). سیمان رزینی مورد استفاده پاناویا F 2.0 بود. پست‌ها تحت روش‌های آماده‌سازی سطحی زیر قرار گرفتند: گروه۱– بدون آماده‌سازی سطحی (گروه کنترل)، گروه۲– اچینگ با HF به همراه سایلن، گروه۳– سندبلاست با پودر Cojet، گروه۴– سندبلاست با پودر Cojet به همراه سایلن، گروه۵– سندبلاست با ذرات آلومینا، گروه۶– سندبلاست با ذرات آلومینا به همراه سایلن. سپس پست‌ها با سیمان رزینی پاناویا F 2.0 در مولدهای آکریلیک سیمان شدند. نمونه‌ها به مدت ۲ روز در آب نگهداری شدند و تحت تست pull-out قرار گرفتند. آنالیز آماری با استفاده از ANOVA و به دنبال آن مقایسه چندگانه گروه‌ها با Tamhane و Tukey HSD انجام شد. الگوی شکست نمونه‌ها در استریومیکروسکوپ (× ۱۰) مشاهده شد. $p<0/05$ به عنوان سطح معنی‌دار درنظر گرفته شد.

یافته‌ها: بیشتر روش‌های آماده‌سازی سطحی (سندبلاست بااستفاده از پودر Cojet و آلومینا، با و بدون سایلن) سبب بهبود استحکام باند سیمان رزینی به پست‌های فایبرگلاس (Glassix) و سرامیکی (Cosmopost) شد ($P<0/05$)، اما در پست‌های فایبرکوارتز(Matchpost) هیچ یک از روش‌های آماده‌سازی سطحی مؤثر نبود. به طور کلی، استحکام باند بالاتر سبب درصد بالاتری از شکست cohesive در داخل سیمان شد.

نتیجه‌گیری: سندبلاست بااستفاده از ذرات Cojet و آلومینا سبب افزایش استحکام باند در پست‌های فایبرگلاس (Glassix) و سرامیک زیرکونیا (Cosmopost) می‌شود. به طور کلی استحکام باند سیمان رزینی به پست‌ها تحت تاثیر جنس پست و روش آماده‌سازی سطحی است.

کلید واژه‌ها: فایبر پست؛ پست زیرکونیا؛ فایبر کوارتز؛ فایبر گلاس؛ استحکام باند؛ آماده‌سازی سطحی

وصول: ۸۵/۰۴/۱۳ اصلاح نهایی: ۸۷/۰۲/۰۲ تأیید چاپ: ۸۷/۰۶/۲۴

مقدمه

یکی از درمان‌های معمول در دندان‌هایی که تحت درمان ریشه قرار گرفته‌اند و نیاز به روکش دارند، پست و کور است. هدف از قرار دادن پست، تامین گیر برای کور جهت حمایت ترمیم نهایی است. گیر پست متاثر از چند عامل است: عوامل مربوط به پست، عوامل مربوط به سیمان و حد فاصل سیمان – پست و عاج – سیمان. عوامل مربوط به پست شامل طول، قطر، طرح، ساختار سطحی و جنس هستند که در مطالعات مختلف اثر آنها در گیر پست مطالعه شده است. اثر سیمان در گیر پست تحت تاثیر استحکام سیمان و اتصال آن به پست و دیوارهای عاجی است (۱). نیروهای اکلوزالی نرمال می‌تواند تنش‌هایی در حد فاصل عاج – سیمان – پست ایجاد کند که سبب تخریب سیمان و لقی پست یا شکستن ریشه گردد (۲).

علاوه بر پست‌های ریختگی که مدت‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند، دو گروه پست پیش ساخته هم در بازار موجودند: پست‌های فلزی نظیر تیتانیوم و استینلس استیل و پست‌های غیرفلزی نظیر فایبرگلاس و زیرکونیا. پست‌های غیر فلزی به منظور تامین زیبایی و باند با سیمان‌های رزینی به کانال و افزایش گیر در نظر گرفته شده‌اند.

در پست‌های غیر فلزی باند شونده حداقل دو حد فاصل اصلی وجود دارد: یکی بین پست و سیمان لوتینگ و دیگری بین سیمان و عاج (۱).

واضح است که اتصال مواد با خواص مکانیکی متفاوت در شرایط اعمال نیرو سبب تولید تنش در حد فاصل دو ماده می‌گردد و هرچه اختلاف در خواص مکانیکی بین دو ماده بیشتر باشد، تنش هم شدیدتر خواهد بود. در پست‌های غیر فلزی باند شونده، بیشترین تنش در حد فاصل پست – سیمان لوتینگ است که احتمال شکست در این حد فاصل را افزایش می‌دهد (۳).

جهت افزایش استحکام باند سیمان رزینی در این حدفاصل و ایجاد مجموعه‌ای واحد، چند روش آماده‌سازی پیشنهاد شده‌اند. این روش‌ها عبارتند از: اچ با اسید هیدروفلوریک یا اسید فسفوریک و سندبلاست با ذرات آلومینا که خشونت سطحی را افزایش می‌دهند، کاربرد سایلن که جهت ایجاد باند شیمیایی بین سیمان و پست بکار می‌رود و روش‌هایی که مجموعه‌ای از دو روش قبل می‌باشند مثل سندبلاست و سایلن، اسید هیدروفلوریک و سایلن،Cojet و سایلن که ایجاد خشونت سطحی را با باند شیمیایی همراه می‌کنند (۵،۴).

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-24]

سیستم Cojet، شکل تغییر یافته سیستم Rocatec است که در سال ۱۹۸۹ برای کاربرد لابراتواری معرفی شد. در سیستم Cojet سندبلاست با ذرات آلومینای پوشیده با سیلیکا انجام می‌شود که در نتیجه آن لایه ای از سیلیکات در سطح برجا می‌گذارد (۱). چندین مطالعه حد فاصل سیمان – پست را در پست‌های مختلف بررسی کرده‌اند.

Sahafi و همکاران اثر روش‌های آماده‌سازی مختلف سطح پست‌های پیش ساخته را در باند به سیمان رزینی بررسی کردند و برخی روش‌ها را در بهبود استحکام باند سیمان رزینی به پست‌ها موثر یافتند (۶). همین محققین در ادامه مطالعات خود از تست Diametral tensile strength (DTS) جهت بررسی اثر روش‌های مختلف آماده‌سازی بر استحکام باند استفاده کردند. در این مطالعه مشخص شد که نوع سیمان رزینی با توجه به نوع پست اثر قابل توجهی در مقادیر DTS داشت (۱).

Marchan و همکاران گیر پست‌های سرامیکی را با سیمان‌های رزینی و گلاس آینومر بررسی کردند. در مشاهدات آنها گیر پست‌ها با سیمان رزینی بیشتر از گلاس آینومر بود (۷). Bitter و همکاران استحکام باند سیمان‌های مختلف را به پست‌های همرنگ بررسی کردند. در این بررسی پست‌های فیبری استحکام باند بالاتری را نسبت به پست‌های سرامیکی نشان دادند (۴).

در مطالعه حاضر با هدف افزایش استحکام باند سیمان رزینی به پست‌های پیش ساخته غیر فلزی (سرامیکی، فایبرگلاس، فایبرکوارتز) سطح پست‌ها به روش‌های مختلف تحت آماده‌سازی قرار گرفت و اثر آن در استحکام باند به سیمان رزینی ارزیابی شد.

روش بررسی

در این مطالعه مداخله‌ای، ابتدا ۱۴۴ عدد مولد آکریلیک به شکل مکعب و به طول، عرض و ارتفاع ۱۰میلی‌متر با محفظه استوانه‌ای شکل در قسمت مرکز مولد به قطر ۳میلی‌متر و ارتفاع ۷میلی‌متر تهیه شد. پست‌های مورد استفاده، Matchpost (فایبرکوارتز) به قطر ۱/۴میلی‌متر (RTD)، Glassix (فایبرگلاس) به قطر ۱/۳۵میلی‌متر (Harald Nordin) و Cosmopost (پست سرامیکی زیرکونیا) به قطر ۱/۴میلی‌متر (Ivoclar-Vivadent) بودند. مشخصات مواد استفاده شده در این مطالعه در جدول۱ آورده شده است. ۱۴۴ عدد پست همرنگ دندان (۴۸ پست از هر نوع) در ۱۸ گروه ۸تایی تحت روش‌های آماده‌سازی سطحی زیر قرار گرفتند:

جدول۱- لیست و مشخصات مواد مصرفی

ماده	ترکیب	شماره سریال	کارخانه سازنده
Glassix	ماتریکس اپوکسی رزین با ۶۵ درصد حجمی فیبرگلاس	۰۵۴۱۷	سوئیس/ Harald Nordin
Matchpost	ماتریکس اپوکسی رزین با ۶۰ درصد حجمی فیبرکوارتز	۰۲۴۴۵۲۰۰۶۰۴	فرانسه /RTD
Cosmopost	٪ ۹۴/۹ ZrO_2 و ٪ ۵/۱ Y_2O_3	E۴۹۵۵۸	Ivoclar-Vivadent Liechtenstein /
Porcelain Etching Gel	٪ ۹ HF	B1VBC	آمریکا /Ultradent
سایلن	Methacryloxy propyl trimethoxy silane	B1VBC	آمریکا /Ultradent
پودر سندبلاست	آلومینیوم اکساید ۵۰ µm	۸۰۰۰۲۰۱	آمریکا /Bisco
پودر Cojet	ذرات آلومینای ۳۰ µm پوشیده با سیلیکات	۱۳۹۵۶۶	آمریکا /3M ESPE
پاناویا F2.0	Silanized barium glass, Silanized silica, sodium fluoride, Dimethacrylate, MDP, Benzoyl peroxide, sodium aromatic sulfinate, Amine	00049A	ژاپن /Kuraray
ED Primer II	MDP, HEMA, Sodium benzene sulfinate Amine, H_2O		ژاپن /Kuraray

MDP= 10- Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate; HEMA = Hydroxyethyl methacrylate

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-24]

گروه۱– بدون آماده‌سازی سطحی (گروه کنترل)

گروه۲– اچینگ با اسید هیدروفلوریک ۹٪ (Porcelain Etching Gel) به همراه سایلن (Ultradent): اسید هیدروفلوریک(HF) به مدت دو دقیقه در سطح پست‌ها قرار داده شده، سپس به مدت دو دقیقه شسته و خشک شد. سایلن (S) با برس در سطح پست‌ها استفاده شد و به مدت یک دقیقه باقی ماند و به دنبال آن با پوار هوا خشک شد.

گروه۳ – سندبلاست با پودر Cojet (3M): این پودر شامل ذرات آلومینای μ ۳۰ است که با سیلیکات پوشیده شده‌اند. در این روش از Microetecher داخل دهانی (Danville Engineering, Danville, CA, USA) با فشار bar ۲/۵ به مدت ۱۵ ثانیه در فاصله ۱۰میلی‌متر از سطح پست‌ها و عمود بر آن جهت سندبلاست استفاده شد. برای یکسان سازی سندبلاستینگ در نمونه‌های گروه‌های۳، ۴، ۵ و ۶ پست‌ها با چسب نواری موازی با یکدیگر در فواصل ۱۰میلی‌متر روی یک صفحه ثابت شدند. سپس عمل سندبلاست در طول هر پست به مدت ۷/۵ ثانیه و با فاصله ۱۰میلی‌متر از پست‌ها انجام شد. در سیکل بعد نیمه دیگر پست‌ها با همین روش سندبلاست شد. پست‌ها به مدت دو دقیقه در آب دیونیزه در اولتراسونیک تمیز شدند.

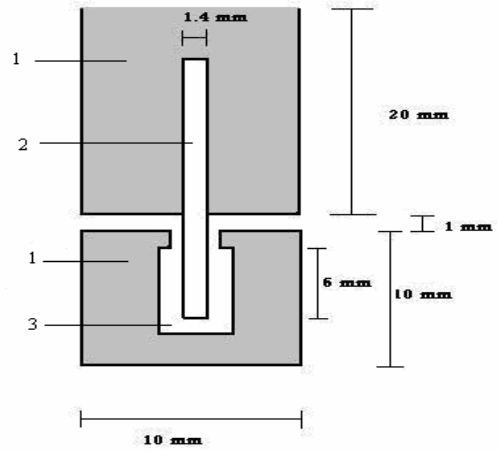
گروه۴ – سندبلاست با پودر Cojet به همراه سایلن: در این روش پس از سندبلاست پست‌ها با پودر Cojet، از سایلن مشابه گروه۲ استفاده شد.

گروه۵ – سندبلاست با پودر آلومینا (Bisco): در این روش از ذرات آلومینای μ ۵۰ جهت سندبلاست سطح پست‌ها استفاده شد. روش کار مشابه گروه ۳ بود.

گروه۶ – سندبلاست با پودر آلومینا به همراه سایلن: در این روش پس از سندبلاست پست‌ها با پودر آلومینا، از سایلن مشابه گروه ۲ و ۴ استفاده شد.

بعد از آماده‌سازی سطح پست‌ها، از سیمان رزینی دوال کیور پاناویا (Kuraray) F 2.0 جهت سیمان کردن پست‌ها استفاده شد. ابتدا یک قطره از محلول‌های A و B از ED Primer II مخلوط شده و با برس به دیواره مولد زده شد. بعد از برداشتن اضافات و خشک کردن پرایمر با جریان هوا، طول‌های مساوی از خمیرهای بیس و کاتالیست سیمان پاناویا F 2.0 به مدت ۲۰ ثانیه مخلوط و روی پست و داخل مولد قرار داده شد و ۶ میلی‌متر از طول قسمت موازی پست در داخل سیمان قرار گرفت. برای سیمان کردن پست‌ها در محلی ثابت، از یک استاپ با قطری مساوی قطر داخلی مولد آکریلی یعنی ۳میلی‌متر استفاده شد و پست از قسمت مرکزی استاپ عبور داده شد تا در زمان سیمان کردن دقیقاً در مرکز مولد قرار گیرد. در ضمن جهت مانت صحیح پست‌ها و توازی با دیواره های مولد از سرویور استفاده شد تا نیروها در تست کششی به حد فاصل پست–سیمان رزینی وارد شود. سپس ژل oxyguard II به مدت ۱۵ دقیقه روی سیمان قرار داده شد و بعد از گذشت این مدت شسته شد.

جهت جلوگیری از خروج مجموعه سیمان – پست از مولد هنگام انجام تست کشش، در ناحیه فوقانی مولد رزین آکریلیک اضافه شد به گونه‌ای که حد فاصل سیمان و مولد را بپوشاند اما در فاصله ۰/۵میلی‌متر از پست ختم شود. در قسمت فوقانی پست که خارج از سیمان قرار گرفته بود، بعد از ایجاد خشونت با فرز الماسی، کوری از جنس رزین آکریلیک به قطر ۱۰میلی‌متر و ارتفاع ۲۰میلی‌متر تهیه شد. جهت جلوگیری از اتصال کور به مولد، ۱میلی‌متر فاصله بین دو قسمت تعبیه شد (شکل۱).



شکل۱– تصویر نهایی مولدآکریلیک
۱- رزین آکریلیک ۲- پست همرنگ دندان ۳- سیمان پاناویا2.0 F

نمونه‌ها بعد از تهیه به مدت ۴۸ ساعت در آب مقطر در دمای اتاق نگهداری شدند. سپس جهت انجام تست کشش در دستگاه Zwick/ROEL (مدل ZO20 / آلمان) قرار گرفتند و با سرعت ۰/۵میلی‌متر بر دقیقه تحت نیروی کششی قرار گرفتند. نیروی شکست

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-24]

ثبت شد و استحکام برشی (τ) از تقسیم نیرو بر مساحت حد فاصل پست – سیمان محاسبه شد (۶،۵):

$$\tau = \frac{F}{\pi RH + \pi r^2}$$

F : نیروی شکست

H : ارتفاعی که پست در سیمان قرار می‌گیرد

R : قطر پست

π : عدد ثابت ۳/۱۴

r : شعاع پست

جهت تعیین الگوی شکست، پست‌ها بعد از تست زیر میکروسکوپ نوری (Olympus sz x12, Japan) با بزرگنمایی ۱۰ مشاهده شدند.

برای بررسی اثر روش‌های آماده‌سازی سطحی در پست‌های مختلف، از تست Univariate استفاده شد. به دلیل معنی‌داری اثر interactive متغیرهای مستقل از هم، جهت مقایسه اثر نوع آماده‌سازی سطحی بر میزان استحکام باند پست و سیمان رزینی در هر نوع پست، از تست one way ANOVA و برحسب مورد از Post hoc نوع Tukey HSD و Tamhane استفاده گردید. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS 11.5 انجام گردید. p<۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌دار درنظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین استحکام باند و انحراف معیار در هر پست با روش‌های آماده‌سازی مختلف در جدول۲ آورده شده است. آنالیز ANOVA نشان داد که هم اثر نوع پست و هم اثر روش آماده‌سازی سطحی و هم interaction این دو از نظر آماری بر استحکام باند قابل توجه بود (p<۰/۰۵). براساس آنالیز آماری در Matchpost بین روش‌های مختلف آماده‌سازی سطحی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (p>۰/۰۵) در Glassix و cosmopost اثر روش‌های مختلف آماده‌سازی سطحی از نظر آماری معنی‌دار بود (p<۰/۰۰۱). باتوجه به عدم همگونی واریانس‌ها در Glassix، از آنالیز Tamhane جهت مقایسه میزان معنی‌داری بین گروه‌های مختلف استفاده شد. براساس این آنالیز، در Glassix بین گروه اول (کنترل) و دوم (HF به همراه سایلن) اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵)، اما بین گروه اول و گروه‌های سوم (سند بلاست با پودر Cojet)، چهارم (سندبلاست با پودر Cojet به همراه سایلن)، پنجم (سند بلاست با ذرات آلومینا) و ششم (سند بلاست با ذرات آلومینا به همراه سایلن) اختلاف معنی‌داری وجود داشت (p<۰/۰۵). براساس همین آنالیز بین روش‌های مختلف آماده‌سازی سطحی یعنی گروه‌های دوم، سوم، چهارم، پنجم و ششم اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵). در Cosmopost با توجه به همگونی واریانس‌ها، ازTukey HSD جهت آنالیز استفاده شد و بر این اساس، بین گروه اول (کنترل) و دوم (HF به همراه سایلن) اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵)، اما سایر روش‌های آماده‌سازی سطحی با گروه کنترل اختلاف معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵). با استفاده از همین آنالیز مشاهده شد که اثر روش سندبلاست با پودر Cojet بین گروه کنترل و سایر روش‌های آماده‌سازی سطحی قرار داشت.

جدول۲– میانگین استحکام باند و انحراف معیار (Mean ± SD) هر پست با روش‌های آماده‌سازی مختلف برحسب مگاپاسکال

روش آماده‌سازی / پست	گروه۱ (بدون آماده‌سازی)	گروه۲ (HF + سایلن)	گروه۳ (Cojet)	گروه٤ (Cojet + سایلن)	گروه۵ (Alumina)	گروه٦ (Alumina + سایلن)
Matchpost (فایبر کوارتز)	± ۱۱/۱۹ ۲/۴۹	± ۱۴/۷۲ ۳/۳۹	± ۱۲/۰۲ ۲/۳۸	± ۱۱/۷۶ ۴/۳۱	± ۱۴/۷ ۳/۶۷	± ۱۳/۴۶ ۳/۰۸
Glassix (فایبر گلاس)	± ۷/۰۶ ۲/۲۵	± ۱۰/۲۴ ۱/۷۳	± ۱۱/۰۴ ۰/۹۵	± ۱۱/۲۸ ۰/۷۷	± ۱۱/۴ ۰/۵۵	± ۱۱/۳۵ ۰/۸۳
Cosmopost (سرامیک زیرکونیا)	± ۵/۴۶ ۰/۵	± ۶/۴۷ ۰/۹	± ۹/۰۴ ۲/۳۵	± ۹/۷۳ ۲/۰۲	± ۹/۸۴ ۲/۰۹	± ۹/۷۳ ۲/۴۳

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-24]

جدول۳- الگوی شکست غالب (۵۰٪<) در گروه‌های مختلف در روش‌های مختلف آماده‌سازی سطحی

	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه ۴	گروه ۵	گروه ۶
Matchpost	III	III	III	III	III	III
Glassix	I	IV	IV	IV	IV	IV
Cosmopost	I	I	III	III	III	III

I– شکست ادهزیو/ II – شکست Cohesive/ III -Mixed [a]/ IV -Mixed [b]

الگوی شکست پست‌ها زیر میکروسکوپ نوری (×۱۰) به گروه‌های زیر تقسیم شد:

I – شکست ادهزیو: هیچ سیمانی روی پست مشاهده نشد.

II – شکست Cohesive: سیمان در تمام سطح سیمان شونده پست مشاهده شد.

III-Mixed [a]: پست در برخی نواحی توسط سیمان پوشیده شد.

IV-Mixed [b]: برخی فیبرها از سطح پست جدا شدند و پست در برخی نواحی با سیمان پوشیده بود.

نتایج مشاهدات میکروسکوپی در جدول۳ آورده شده است.

بحث و نتیجه گیری

در تحقیق حاضر هدف افزایش باند سیمان رزینی به پست‌های پیش ساخته غیر فلزی با استفاده از روش‌های گوناگون آماده‌سازی سطحی بود.

جهت حذف عوامل مداخله کننده و یکسان کردن شرایط پست‌ها در گروه‌های مختلف، از پست‌های با قطر تا حد امکان مشابه (Cosmopost: ۱/۴mm Matchpost/ ۱/۴mm : Glassix: ۱/۳۵mm) بدون طرح های گیردار ماکروسکوپی در سطح، با طول سیمان شونده یکسان(۶میلی‌متر) در قسمت استوانه‌ای هر پست استفاده شد. قطر پست‌های بکار رفته در این مطالعه دقیقاً یکسان نبود، اما اختلاف قطر پست‌ها با توجه به محاسبه نتایج به صورت استرس یعنی نیرو در واحد سطح هر پست قابل توجیه است، ضمن اینکه از هر گونه دستکاری در سطح اصلی پست‌ها خودداری شد تا تداخلی با اثر روش‌های آماده‌سازی سطحی نداشته باشد. از طرفی دیگر با توجه به مطالعه Holmes و همکاران اختلاف اندک در قطر پست‌ها اثر قابل توجهی در توزیع تنش ندارد (۸).

در تحقیق حاضراز دندان جهت سیمان پست‌ها استفاده نشد. اگرچه به نظر نمی‌رسد که الگوی باندینگ سیمان پاناویا F 2.0 با اپوکسی رزین مشابه عاج باشد و در صورت استفاده از دندان، مدل به شرایط کلینیکی شبیه‌تر می‌شد، با ایجاد شکست در هر دو حد فاصل، مشکلاتی در تعیین اتصال ضعیف در سیستم پست – سیمان رزینی– دندان وجود داشت. ضمناً هدف این مطالعه بررسی میزان گیر پست‌ها نبود، بلکه مطالعه حد فاصل پست – سیمان رزینی و اثر روش‌های آماده‌سازی پست بر این حد فاصل بود. به این دلیل حدفاصل پست – سیمان رزینی به صورت ایزوله آنالیز شد (۹).

بعد از آماده‌سازی پست‌ها، آنها در مولدهای آکریلیک با استفاده از سیمان پاناویا F 2.0 ثابت شدند. چون خصوصیات عبور نور پست‌های مورد استفاده در این تحقیق یکسان نبود و از طرفی دیگر از جمله عوامل موثر در خواص مکانیکی سیمان‌های رزینی و باند سیمان رزینی به پست، روش پلیمریزاسیون است، سیمان پاناویا F 2.0 به صورت self-cure استفاده شد و تحت تابش نور قرار نگرفت (۱۰). Kumbuloglu و همکاران در مطالعه‌ای، اختلاف نسبتاً کمی را بین اشکال self-cure و با dual–cure پاناویا F 2.0، ۱۵ دقیقه بعد از مخلوط کردن گزارش کردند (۱۱). برای سیمان کردن پست‌ها از سرویور استفاده شد تا پست به صورت تقریباً موازی با دیواره‌های مولد آکریلیک در سیمان قرار گیرد و از ایجاد نیروی غیر محوری هنگام انجام تست کششی جلوگیری شود. هرگونه انحراف از توازی می‌توانست سبب شکست پست در محل ورود به سیمان گردد.

در تهیه core از نسبت پایین پودر به مایع آکریل استفاده شد تا طبق مطالعه Marchan و همکاران حداکثر انقباض پلیمریزاسیون رخ دهد و از خارج شدن پست از آکریل کور طی تست کششی جلوگیری شود (۷). توجه به این نکته مهم بود که دیواره خارجی کور با دیواره خارجی مولد و پست موازی باشد تا در طی آزمایش پست دچار شکست نشود.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-24]

نتایج بدست آمده از تست کششی نشان داد که استحکام باند سیمان رزینی به پست‌های همرنگ، به جنس پست و روش آماده‌سازی سطحی آن وابسته است. در مقایسه استحکام باند سیمان رزینی پاناویا F 2.0 به پست‌های بدون آماده‌سازی سطحی، پست‌های فیبری استحکام باند بیشتری نسبت به پست‌های زیرکونیا نشان دادند و در بین پست‌های فیبری، فایبر کوارتز بهتر بود.

Sahafi و همکاران در مطالعه خود بیان کردند که ساختار سطحی از فاکتورهای مؤثر در باند پست و سیمان رزینی است و استحکام باند پایین پست‌های سرامیکی را به سطح صافش نسبت دادند (۱۲).

در این مطالعه ماتریکس رزینی Matchpost و Glassix مشابه بود اما Matchpost استحکام باند بیشتری نشان داد. شرکت سازنده Matchpost (RTD) ادعا می‌کند که سطح پست تخلخل‌های ریزی دارد که سبب گیر میکرومکانیکال سیمان رزینی می‌گردد. از طرفی دیگر تغییراتی نیز در ماتریکس اپوکسی رزین پست‌های مذکور داده شده است تا استحکام باند این پست‌ها را با سیمان رزینی افزایش دهد (۱۳). احتمالا افزایش اتصال شیمیایی و میکرومکانیکال سیمان رزینی در Matchpost به اندازه‌ای است که اثر روش‌های آماده‌سازی مختلف را بی‌اثر و یا کم اثر کرده است و همانطور که در نتایج هم مشاهده شد روش‌های آماده‌سازی مختلف روی Matchpost اثر معنی‌داری در استحکام باند نداشته است. این نتایج در الگوی شکست نمونه‌ها در زیر میکروسکوپ هم تا حدی قابل مشاهده است که در گروه‌های مختلف به صورت mixed بوده است، اما از آنجا که درصد پوشش سطح از سیمان در گروه‌های مختلف تعیین نشد،این یافته معیار دقیقی در مطالعه میزان اثر روش‌های گوناگون آماده‌سازی سطحی در استحکام باند نمی‌باشد.

اثر HF به همراه سایلن در هیچ یک از پست‌ها معنی‌دار نبود. چون میزان سیلیکا در سرامیک‌های زیرکونیا کم است، واکنش اچینگ که ناشی از حلالیت سیلیکا است، در این سرامیک‌ها طرح گیر داری ایجاد نکرد و استحکام باند به صورت معنی‌داری افزایش پیدا نکرد که با نتایج مطالعات Sahafi و همکاران و Sahmali و همکاران همخوانی دارد (۱۴،۶). در مشاهدات استریومیکروسکوپ هم الگوی شکست در گروه کنترل و گروه آماده شده باHF و سایلن در Cosmopost یکسان بود.

Vano و همکاران در مطالعه خود عنوان کردند که HF اثر زیادی در ساختار پست دارد (۵). در بررسی میکروسکوپ الکترونی از پست‌های فایبرگلاس آماده شده با HF، این محققین مشاهده کردند که ماتریکس رزینی (متاکریلات) به طور وسیع و تا عمق زیادی حل شد و بعضی فیبرها نازک شده و آسیب دیدند. مقطع عرضی پست‌ها نشان داد که خارجی‌ترین فیبرهای گلاس به میزان زیادی از رزین احاطه کننده تهی شدند، اما با این حال استحکام باند با این روش افزایش یافت. قابل ذکر است که غلظت HF در مطالعه مذکور ۴ ٪ بود که شاید علت اختلاف با نتایج این مطالعه باشد.

HF در غلظت‌های مختلف اثرات متفاوتی دارد. اسید اچینگ با HF در غلظت‌های بالاتر ترجیحاً فاز گلاس را حل می‌کند در حالیکه در غلظت‌های کمتر فاز کریستالین حل می‌شود و در نتیجه اندرکات‌های لازم جهت افزایش استحکام باند را فراهم می‌کند (۱۵). در مطالعات مختلف غلظت و مدت مصرف HF یکسان نیست و نتایج بدست آمده نیز متفاوت است. در مطالعه حاضر باتوجه به عدم اثر قابل توجه این روش در پست‌های فیبری می‌توان گفت که غلظت و مدت مصرف HF در این مطالعه اندرکات‌های لازم جهت افزایش استحکام باند را تامین نکرده است که با نتایج مطالعه Sahafi و همکاران همخوانی دارد. شاید به این دلیل که Sahafi در مطالعه خود از اسید فلوریدریک ۹/۶٪ استفاده کرد که به غلظت HF مصرف شده در مطالعه حاضر نزدیک است (۶).

در این مطالعه اثر سندبلاست با ذرات آلومینا در هر سه نوع پست سبب افزایش استحکام باند شد که در Glassix و Cosmopost معنی‌دار بود و سبب تغییر الگوی شکست درغالب پست‌های مذکور شد (جدول۳).

سند بلاست با ذرات آلومینا با تغییر شکل پلاستیک و ایجاد خشونت، ساختار سطحی را تغییر می‌دهد و سبب افزایش سطح و از دست رفتن حجمی از ماده می‌گردد (۱۱).

اثر مثبت سندبلاست بر پست‌های زیرکونیا در این مطالعه با نتایج مطالعات Bitter و همکاران، Sahafi و همکاران و Kern و wegner(۱۶،۶،۴) موافق است. علاوه بر این تنش‌های کم ناشی از پروسه مذکور ممکن است سبب تغییر شکل کریستال‌های سطحی گردد (Tetragonal→ Monoclinic) که با انبساط حجمی همراه

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-24]

است (۱۷،۱۶).

در این مطالعه نتایج حاصل از سندبلاست با ذرات آلومینا روی پست‌های فایبرگلاس با یافته‌های مطالعات Sahafi و همکاران، Balbosh و kern هماهنگ است (۱۸،۶). این اثر با توجه به احتمال افزایش خشونت سطحی و افزایش سطح باندینگ بعد از سندبلاست با آلومینا قابل توجیه است.

Sahafi و همکاران در مطالعه‌ای بیان کردند که اثر سندبلاست با ذرات آلومینا در پست‌های مختلف یکسان نیست و میزان خشونت ناشی از سندبلاست به اندازه ذرات آلومینا و خواص مکانیکی سوبسترا بستگی دارد (۶).

در مطالعه حاضر اثر سندبلاست با ذرات Cojet در افزایش استحکام باند در Glassix و Cosmopost معنی‌دار بود، اما در Matchpost معنی‌دار نبود که با نتایج مشاهدات استریومیکروسکوپ ارتباط نزدیکی دارد. اصول سیستم Cojet بر پوشش سطح سوبسترا با سیلیکات استوار است. در این روش از ذرات مخصوصی از جنس آلومینا که با سیلیکات پوشیده شده است استفاده می‌شود. برخورد این ذرات به سطح منجر به افزایش آشکار دما و ذوب سیلیکات می‌گردد. این ذرات همچنین سبب خشونت سطح و افزایش انرژی سطحی می‌گردد. استفاده از سایلن روی این سطح می‌تواند با ایجاد باند شیمیایی با سیلیکات و سیمان رزینی، استحکام باند را افزایش دهد (۱۹).

در روش سندبلاست با ذرات Cojet به همراه سایلن که اثر معنی‌داری در افزایش استحکام باند سیمان رزینی به پست داشت، مکانیسم اثر طبق مطالب مذکور بود که با نتایج مطالعه Valandro و همکاران و Kim و همکاران هماهنگ است (۲۱،۲۰). روش سندبلاست با آلومینا به همراه سایلن سبب افزایش قابل توجه استحکام باند در Glassix و Cosmopost شد که با تغییر الگوی شکست از ادهزیو به mixed تطابق دارد. از آنجا که Cosmopost سیلیکا ندارد، سایلن با آن باند نمی‌شود (۱۶).

در این مطالعه اختلاف اثر سندبلاست با ذرات آلومینا با و بدون سایلن در سه نوع پست قابل توجه نبود. این نتیجه در مطالعات Sahafiو همکاران و تحقیقات Kern و wegner هم گزارش شد (۱۶۶،۱). عدم اثر سایلن و حتی اثر منفی آن در برخی موارد در مطالعه Sahafi به این صورت بیان شد که پاناویا به واسطه مونومر ادهزیو MDP به اکسیدهای فلزی سایلن نزده باند شیمیایی می‌یابد و استفاده از سایلن ممکن است مانع واکنش مونومر ادهزیو با یون‌های فلزی گردد (۶). در هر حال، بررسی های انجام شده در این مطالعه به تنهایی جهت توصیه روش آماده‌سازی خاصی برای پست‌ها کافی نیست و باید مطالعات دیگری درباره اثر هر یک از روش‌های آماده‌سازی مذکور بر خواص مکانیکی پست‌ها و پایداری باند در شرایط مختلف انجام شود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه در نتیجه طرح تحقیقاتی شماره ۲۸۵۸ مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران می‌باشد که بدین وسیله قدردانی می‌شود.

منابع:

1- Sahafi A, Peutzfeld A, Asmussen E, Gotfredsen K. Effect of surface treatment of prefabricated posts on bonding of resin cement. Oper Dent. 2004 Jan-Feb;29(1):60-8.

2- Yang HS, Lang LA, Molina A, Felton DA. The effects of dowel design and load direction on dowel-and-core restorations.J Prosthet Dent 2001; 85 (6): 558 – 67.

3- Prisco D, De Santis R, Mollica F, Ambrosio L, Rengo S, Nicolais L. Fiber post adhesion to resin luting cements in the restoration of endodontically-treated teeth. Oper Dent. 2003 Sep-Oct;28(5):515-21.

4- Bitter K, Priehn K, Martus P, Kielbassa A. In vitro evaluation of push-out bond strengths of various luting agents to tooth-colored posts. J Prosthet Dent 2006; 95 (4):302-10

5- Vano M, Goracci C, Monticelli F, Tognini F, Gabriele M, Tay FR, et al. The adhesion between fibre posts and composite resin cores: the evaluation of microtensile bond strength following various surface chemical treatments to posts. Int Endod J. 2006 Jan;39(1):31-9.

6- 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.

7- Marchan S, Coldero L, Whiting R, Barclay S. In vitro evaluation of the retention of zirconia-based ceramic posts luted with glass ionomer and resin cements. Braz Dent J 2005; 16 (3).

8- Holmes DC, Diaz-Arnold AM, Leary JM. Influence of post dimension on stress distribution in dentin. J Prosthet Dent. 1996 Feb;75(2):140-7.

9- Powers JM, Sakaguchi RL. Craig's Restorative Dental Materials. 12th ed. USA: Mosby; 2006. Ch 10.

10- Hofmann N, Papsthart G, Hugo B, Klaiber B. Comparison of photo-activation versus chemical or dual-curing of resin-based luting cements regarding flexural strength, modulus and surface hardness. J Oral Rehabil. 2001 Nov;28(11):1022-8.

11- Kumbuloglu O, Lassila LV, User A, Vallittu PK.A study of

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-24]

the physical and chemical properties of four resin composite luting cements. Int J Prosthodont. 2004 May-Jun;17(3):357-63.

12- Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. Retention and failure morphology of prefabricated posts. Int J Prosthodont. 2004 May-Jun;17(3):307-12.

13- Drummond JL, Bapna MS. Static and cyclic loading of fiber-reinforced dental resin Dent Mater. 2003 May;19(3):226-31.

14- Sahmali S, Demirel F, Saygili G. Comparison of in vitro tensile bond strengths of luting cements to metallic and tooth-colored posts. Int J Periodontics Restorative Dent. 2004 Jun;24(3):256-63.

15- Swift EJ Jr, Brodeur C, Cvitko E, Pires JA. Treatment of composite surfaces for indirect bonding Dent Mater. 1992 May;8(3):193-6.

16- Kern M, Wegner SM. Bonding to zirconia ceramic: adhesion methods and their durability. Dent Mater. 1998 Jan;14(1):64-71.

17- Kosmac T, Oblak C, Jevnikar P, Funduk N, Marion L. The effect of surface grinding and sandblasting on flexural strength and reliability of Y-TZP zirconia ceramic. Dent Mater. 1999 Nov;15(6):426-33.

18- Balbosh A, Kern M. Effect Effect of surface treatment on retention of glass-fiber endodontic posts. J Prosthet Dent. 2006 Mar;95(3):218-23.

19- Nilsson E, Alaeddin S, Karlsson S, Milleding P, Wennerberg A. Factors affecting the shear bond strength of bonded composite inlays. Int J Prosthodont. 2000 Jan-Feb;13(1):52-8.

20- Valandro LF, Yoshiga S, de Melo RM, Galhano GA, Mallmann A, Marinho CP, Bottino MA. Microtensile bond strength between a quartz fiber post and a resin cement: effect of post surface conditioning. J Adhes Dent. 2006 Apr;8(2):105-11.

21- Kim BK, Bae HE, Shim JS, Lee KW. The influence of ceramic surface treatments on the tensile bond strength of composite resin to all-ceramic coping materials. J Prosthet Dent. 2005 Oct;94(4):357-62.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-24]