

## بررسی اثر پرایمر فلزی بر میزان گیر پست های ریختگی

زهرا خاموردی<sup>\*</sup>، لیلا غلامی<sup>\*\*</sup>، هومن عظیمی وقار<sup>\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup> دانشیار، عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی گروه ترمیمی و زیبایی دانشکده ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان  
<sup>\*\*</sup> دستیار تخصصی گروه پرپروتولوژی، دانشکده ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان  
<sup>\*\*\*</sup> دندانپزشک

### چکیده

**بیان مساله:** گیر پست یکی از عوامل مهم در دوام ترمیم نهایی دندان های معالجه ی ریشه شده است و عواملی همچون گونه ی پست و سمان و پیوند میان سمان و عاج و همچنین سمان با سطح پست می تواند بر این دوام اثر گذار باشد.

**هدف:** هدف از پژوهش کنونی، بررسی اثر یک پرایمر فلزی بر گیر پست های ریختگی سمان شده با سمان رزینی بود.

**مواد و روش:** در این بررسی آزمایشگاهی بخش تاجی ۳۰ دندان کانین سالم قطع و پس از ترمیم ریشه، فضای پست با طول ۱۲ میلی متر آماده گردید. برای هر یک از نمونه ها پست ریختگی از یک آلیاژ غیر قیمتی آماده و سند بلاست شد. دندان ها به گونه ی تصادفی به دو گروه مساوی بخش گردیدند. در هر دو گروه پست ها توسط یک سمان رزینی درون فضای پست سمان شدند، ولی در گروه یک پیش از سمان کردن، سطح پست به یک پرایمر یا آماده ساز فلزی آغشته گردید. پس از چرخه ی حرارتی، نمونه ها تحت نیروی کششی در دستگاه اینسترون با سرعت یک میلی متر در دقیقه قرار گرفتند و نیروی لازم برای جدا سازی پست بر پایه ی نیوتن ثبت و به عنوان میزان گیر در نظر گرفته شد. شیوه ی شکست دو گروه با استفاده از استریومیکروسکوپ تعیین و داده ها با آزمون تی (T test) واکاوی گردید.

**یافته ها:** میانگین میزان گیر برای گروه ۱ و ۲ به ترتیب برابر  $28/37 \pm 112/45$  و  $7/19 \pm 59/05$  نیوتن به دست آمد. گیر پست در گروه ۱ نسبت به گروه ۲ از نظر آماری به گونه ی معنادار بیشتر بود ( $p \leq 0/05$ ). در بررسی استریومیکروسکوپی شکست در سطح تماس سمان- پست در گروه ۱، ۲۰ درصد و در گروه شاهد ۶۰ درصد موارد را تشکیل داد.

**نتیجه گیری:** نتایج نشان داد، که آماده سازی سطحی پست های ریختگی با پرایمر فلزی موجب افزایش مطلوب در گیر آنها می شود.

**واژگان کلیدی:** آماده ساز فلزی، تکنیک پست و کور، توان باند

## درآمد

برای بازسازی دندان‌های معالجه‌ی ریشه شده، در مواردی که مقدار ساختمان تاجی دندان برای حفظ ترمیم نهایی کافی نباشد از پست‌های کانال‌دندانی استفاده می‌شود<sup>(۱)</sup>. پیشینه‌ی استفاده از پست ریختگی بسیار طولانی بوده و با وجود معرفی پست‌های نوین همچون پست‌های هم رنگ دندانی که از زیبایی مطلوبی برخوردار هستند، علیرغم معایب موجود در کاربرد پست‌های ریختگی همچون کروژن، تغییر رنگ دندان، خطر شکستگی ریشه و دشواری درمان دوباره، همچنان در برخی وضعیت‌ها استفاده از آن‌ها به عنوان روش انتخابی به شمار می‌رود<sup>(۲)</sup>. همانند دیگر گونه‌های پست، از دست رفتن گیر یا جدا شدن پست از بافت دندان یکی از علل مهم شکست ترمیم‌های پست و کور ریختگی است. این جدا شدگی ممکن است در خود سمان یا سطح تماس سمان-دندان یا سمان-پست و بخش بزرگ شکست‌های بالینی در سطح تماس سمان به فلز رخ دهد<sup>(۳)</sup>.

سمان‌های رزینی که می‌توانند با بافت عاج پیوند شیمیایی برقرار کنند به گونه‌ی موثر موجب افزایش استحکام باند در سطح تماس سمان-دندان می‌شوند. با این وجود، نبود پیوند شیمیایی مطلوب در سطح تماس سمان رزینی و پست می‌تواند موجب جداشدگی پست یا ریزش پست گردد. بنابراین، در مواردی که پست ریختگی همراه با سمان رزینی استفاده شود برای تامین حداکثر استحکام باند در سطح تماس سمان-پست آماده سازی سطحی پست ضروری به نظر می‌رسد<sup>(۴)</sup>.

آماده‌سازی سطحی پست‌های فلزی به روش‌های گوناگون همچون کاربرد پرایمر فلزی انجام می‌گیرد. استفاده از پرایمر فلزی روشی ساده، در دسترس و کم هزینه است، که در موارد نیاز به انجام آماده‌سازی سطحی پست در مطب دندانپزشکی به کار برده می‌شود. پرایمرهای فلزی ترکیباتی دارای منومرهای فعال هستند، که درون یک مایع حل شده اند. منومرها بر پایه‌ی ساز و کار عملی ممکن است برای آماده سازی سطحی فلزات پایه یا فلزات قیمتی مناسب باشند. آماده سازی سطحی فلزات قیمتی را می‌توان با استفاده از حرارت، پوشش یونی، پوشش سیلیکونی و قلع کاری انجام داد. اما در مواردی که باید آماده سازی سطحی در مطب انجام گیرد، به کار نبردن پرایمر شدنی نیست<sup>(۵)</sup>.

پرایمرهای فلزات پایه دارای منومرهایی هستند، که با لایه‌ی اکسید سطح فلز واکنش می‌دهند و یک باند شیمیایی

برقرار می‌سازند<sup>(۶)</sup>. منومرهای ویژه آلیاژهای قیمتی با برخی عناصر موجود در آلیاژ واکنش نشان داده و پیوند شیمیایی تشکیل می‌دهند<sup>(۷)</sup>.

افزایش عرضه‌ی گوناگون آلیاژهای فلزی این ضرورت را ممکن می‌سازد، تا برای هر یک از آنها به گونه‌ی اختصاصی اثر پرایمر فلزی بر بهبود باند سمان رزینی به فلز مورد بررسی قرار گیرد. بررسی‌های بسیاری بر روی اثر پرایمرهای فلزی بر فلزات قیمتی انجام شده<sup>(۸، ۹)</sup>، ولی در مورد آلیاژهای با فلزات پایه بررسی‌های ناچیز انجام گرفته است<sup>(۱۰)</sup>. بنابراین، در پژوهش کنونی اثر پرایمر فلزی بر میزان گیر پست ریختگی ساخته شده از یک آلیاژ پایه‌ی نیکل کروم زمانی که از یک سمان رزینی استفاده می‌شود، بررسی گردید.

## مواد و روش

در این بررسی آزمایشگاهی، شمار ۳۰ دندان کانین ماگزایلا دارای آپکس بسته که پوسیدگی یا ترک ظاهری نداشتند و بیشتر از سه ماه از کشیده شدن آنها نگذشته بود، فراهم گردید. پس از پاک کردن سطح دندان‌ها با تیغ بیستوری و آب روان، تا زمان انجام آزمایش در فرمالین ۱۰ درصد قرار داده شدند. دندان‌ها برای بود یا نبود ترک با استفاده از نور مریبی (Transillumination) بررسی گردیدند. بخش تاجی دندان‌ها به گونه‌ی افقی از جای پیوند سمان و مینا به وسیله‌ی دیسک همراه با سیستم خنک کننده قطع و کانال ریشه‌ها دبریدمان شدند.

آماده‌سازی کانال ریشه‌ی همه‌ی دندان‌ها با فایل K به صورت دستی و به روش استاندارد و آبچوریشن کانال توسط گوتتا-پرکا، (تهران آریادنت، ایران) و یک سیلر رزینی (AH 26, Dentsply. USA/ Maillefer. Switzerland) انجام گرفت. فضای پست با طول ۱۲ میلی‌متر جهت قالبگیری به وسیله‌ی گیتس گلیدن (MANI, INC. Kiyohara, Japan) شماره‌ی ۴ آماده و کانال‌ها با سرم فیزیولوژیک شست و شو گردیدند. سپس، سطح درون کانال با استفاده از یک رزین دورالی (Reliance, Dental Mfg. Co. Illinois) قالبگیری و برای ساخت پست به آزمایشگاه فرستاده شدند. در آزمایشگاه، شمار ۳۰ پست ریختگی از آلیاژ ترمال بند سوپرکست (Therma Band Super Cast) ساخت (TM RP, American Dental) با ترکیب (۷۵) Ni، (۱۴) Cr، (۵) Mo و (۱/۶) Be درصد فراهم و به مدت ۱۵ ثانیه سنبلاست گردید.

(ZWICK/ Roell, Germany) در جهت محور طولی دندان زیر نیروی کششی با سرعت یک میلی‌متر در دقیقه قرار داده شده و نیروی کنده شدن پست به عنوان میزان گیر بر پایه ی نیوتن ثبت گردید. سپس، شیوه ی شکست هر نمونه به وسیله ی استریومیکروسکوپ زیر بزرگنمایی ۷ برابر به صورت زیر درجه بندی شد: ۱- در سمان، ۲- در سطح تماس سمان و دندان و ۳- در سطح تماس سمان و پست. داده‌های بررسی با کاربرد آزمون تی واکاوی گردید. سطح معنادار آزمون کمتر از ۰.۰۵ در نظر گرفته شد. برای واکاوی آماری از نرم افزار آماری SPSS ویرایش سیزدهم استفاده شد.

### یافته‌ها

میانگین، انحراف معیار و دامنه برای گروه‌های مورد بررسی در جدول ۱ ارائه شده است. میانگین میزان گیر برای گروه با پرایمر و بدون پرایمر به ترتیب برابر  $28/37 \pm 112/45$  و  $59/05 \pm 7/19$  نیوتن به دست آمد. در بررسی استریومیکروسکوپی شکست در سطح تماس سمان- پست در گروه ۱، ۲۰ درصد و در گروه ۲، ۶۰ درصد موارد را تشکیل داد. واکاوی داده‌ها نشان داد، که میزان گیر پست‌های ریختگی در صورت استفاده از پرایمر فلزی نسبت به استفاده نکردن به گونه ی معنادار بیشتر است ( $p < 0/05$ ).

جدول ۱: مقایسه ی میزان گیر پست‌های ریختگی در دو گروه بررسی

گروه‌ها	شمار کمترین بیشترین	میانگین و انحراف معیار	t	p. value*
با پرایمر	۷۵/۶۷	۱۷۶/۸۸		
بی پرایمر	۴۴	۶۹/۹۵	۷/۰۶	$p = 0/000$

\* آزمون تی

### بحث

یکی از شایع‌ترین علل شکست ترمیم‌های وابسته به پست از دست رفتن گیر پست است. جدا شدگی پست ممکن است در سطح تماس سمان به پست روی دهد. در مواردی که از پست‌های فلزی همراه با یک سمان رزینی استفاده می‌شود برای فراهم کردن بیشترین اندازه ی استحکام باند سمان رزینی به پست فلزی، آماده سازی سطحی پست ضروری است. در بررسی کنونی، اثر آماده سازی سطحی با پرایمر فلزی بر گیر پست‌های ریختگی از

نمونه‌ها به گونه ی تصادفی به دو گروه مساوی (هر گروه شامل ۱۵ ریشه) بخش شدند.

گروه یک: در گروه نخست سطح پست با اتیل الکل پاک و کاملاً خشک گردید. سطح پست‌ها توسط میکروبراش به پرایمر فلزی (Alloy Primer, Kuraray, Japan) آغشته شد. پس از ۳۰ ثانیه با افشانه ی هوا به آرامی خشک گردید. در این بررسی، از سمان رزینی (Panavia F2.0, Kuraray, Japan) به عنوان ماده ی لوتینگ استفاده شد. بر پایه ی دستور کارخانه، یک قطره از جزو A و B از پرایمر ED II (ED Primer II) با هم آمیخته شد و به وسیله ی میکروبراش استوانه‌ای سطح درون کانال به طول ۱۲ میلی‌متر به آن آغشته گردید. پس از ۳۰ ثانیه، سطح کانال به وسیله ی پوار هوا به آرامی خشک و اضافه‌های آن با کن کاغذی برداشته شد. مقدار مساوی از دو خمیر A و B با نیم دور چرخاندن دسته ی تیوب در جهت حرکت عقربه‌های ساعت از تیوب بیرون آورده و بر روی اسلب کاملاً خشک قرار داده و به مدت ۲۰ ثانیه به وسیله ی اسپاتول با یکدیگر آمیخته شدند. سطح پست را به مخلوط آغشته کرده، پست‌های آغشته به سمان در طول مورد نظر با لرزش ملایم انگشت برای جلوگیری از ایجاد حباب‌های هوا پیرامون پست، درون فضای پست قرار داده شدند. اضافه‌های سمان برداشته و پست به مدت ۴۰ ثانیه زیر فشار یکسان قرار گرفتند. نمونه‌ها به مدت ۲۰ ثانیه با دستگاه لایت کیور هالوژنی دگوسا (Degussa)(Degulux II AG, Gschtsbereich Dental, Germany) با شدت پرتوی ۴۵۰ میلی وات بر سانتی متر مربع کیور شدند و سپس سمان پیرامون پست به اکسی گارد ۲ (Oxyguard II) آغشته و پس از سه دقیقه نمونه‌ها درون آب شناور گردیدند. گروه دو: در گروه دوم همه ی مراحل همانند با گروه نخست تکرار شد به جز اینکه آماده سازی سطح پست توسط پرایمر فلزی انجام نگرفت.

پس از ۲۴ ساعت، همه ی نمونه‌های آماده شده زیر چرخه ی حرارتی به شمار ۲۵۰۰ سیکل در دمای ۵۰ تا ۵۵ درجه ی سانتی‌گراد با فاصله ی زمانی ۱۵ ثانیه قرار گرفتند. نمونه‌های آماده شده به وسیله ی آکريل با سخت شدن شیمیایی (آکروپارس، تهران، ایران) در مرکز استوانه‌های فلزی (لوله ی آب شماره ی ۲) به طول ۸ و قطر ۲/۵ سانتی‌متر ثابت شدند. برای مهار حرارت پلیمریزه شدن آکريل، نمونه‌ها در آب مقطر قرار داده شدند. برای تعیین میزان گیر، نمونه‌ها به وسیله ی دستگاه اینسترون

یک آلیاژ پایه که توسط یک سمان رزینی سمان شده بودند، ارزیابی گردید.

میانگین گیر پست در گروه پرایمر  $28/37 \pm 112/45$  و در گروه بی پرایمر  $7/19 \pm 59/05$  نیوتن به دست آمد. میزان گیر در گروه پرایمر نسبت به گروه بی پرایمر از نظر آماری به گونه‌ی معنادار بالاتر بود. بر پایه‌ی این یافته‌ها کاربرد پرایمر فلزی اثر چشمگیر بر گیر پست‌های ریختگی سمان شده با Panavia F 2.0 دارد. نتایج بررسی‌های یاناگیدا (Yanagida)، اکیبو (Ohkubo) و شیمیزو (Shimizu) و بیانگر اثر افزایشی پرایمر فلزی بر استحکام باند رزین به آلیاژهای فلزی است (۱۱-۱۵)، که در تایید بررسی کنونی هستند، هر چند بر آلیاژهای فلزی دیگری انجام شده بودند. پرایمرهای فلزی در برخی موارد برای افزایش استحکام باند میان مواد رزینی و فلزات به کار برده می‌شوند. این پرایمرها دارای منومرهای فعالی هستند، که از یک سو با رزین و از سوی دیگر با فلز پیوند برقرار می‌کنند. پرایمرها معمولاً بر پایه‌ی گونه‌ی فلز پایه یا قیمتی انتخاب می‌شوند زیرا ساز و کار پیوند منومر به فلز بسته به گونه‌ی فلز متفاوت است (۶، ۷).

جهت باند شیمیایی سمان رزینی به فلزات پایه می‌توان از پرایمر فلزی استفاده نمود. پرایمر فلزی دارای منومرهای (10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate; MDP) و 6-(4-vinylbenzyl-n-propyl) amino-1, 3, 5-triazine-2, 4-dithione, -dithiol tautomer (VBATDT) است. MDP از طریق تشکیل باند شیمیایی با اکسید فلزات می‌تواند استحکام باند رزین به فلز را افزایش دهد. آلیاژ مورد استفاده در بررسی کنونی از گونه‌ی فلزات پایه است، که بر سطح آنها لایه‌ی نازکی از اکسید فلزی تشکیل می‌شود. دلیل بالاتر بودن میزان گیر گروه پرایمر احتمالاً افزایش استحکام چسبندگی سمان به سطح فلز پست بوده است. منومر MDP سه گروه گوناگون را در بر می‌گیرد:

۱- متوکریلوئیل (Methacryloyl)، ۲- دی هیدروژن فسفات و ۳- دسیل (Decyl) تشکیل شده است. گروه متاکریلوئیل موجب پلیمریزاسیون منومرهای MDP موجود در پرایمر، با منومرهای ماتریکس ماده‌ی رزینی می‌گردد و گروه دی هیدروژن فسفات با لایه‌ی اکسید فلزی که در اینجا اکسید نیکل و کروم است، باند کووالانسی یا یونی را تشکیل می‌دهد و از این روش پیوندی استوار میان رزین و فلز ایجاد می‌شود. واکنش دی هیدروژن فسفات با اکسید فلزی به گونه‌ی منفی زیر اثر وجود آب قرار می‌گیرد. گروه

دسیل به عنوان یک جزو هیدروفوب در مجاورت گروه فسفات از نفوذ آب جلوگیری می‌کند (۱۵). VBATDT، دیگر منومر موجود در پرایمر فلزی است. بررسی‌ها نشان داده‌اند، که این منومر در چسبندگی به فلزات قیمتی اثر داشته و بر استحکام باند به فلزات پایه اثر ناچیزی دارد. زیرا پایه‌ی ساز و کار آن واکنش با برخی عناصر موجود در این فلزات بوده و از طریق تشکیل پیوند شیمیایی با آنها موجب افزایش استحکام باند سمان به فلز می‌گردد (۹). بر همین پایه، در بررسی کنونی افزایش گیر پست در گروه پرایمر مربوط به منومر MDP بوده و وجود VBATDT نمی‌تواند در این افزایش موثر بوده باشد.

در بررسی‌های گوناگون، تقویت پیوند سمان به فلز به عنوان یک ضرورت بیان شده است، زیرا شکست بالینی معمولاً در این سطح روی می‌دهد (۱۶). در بررسی نمونه‌ها توسط استریومیکروسکوپ دیده شد، که در بیشتر نمونه‌های گروه یک شیوه‌ی شکست در سطح تماس سمان - دندان بود، ولی در گروه ۲ شیوه‌ی شکست بیشتر در سطح تماس سمان - پست دیده شد. این مطلب بیانگر تشکیل یک باند قوی در سطح تماس میان سمان و پست در اثر کاربرد پرایمر فلزی بوده و همچنین نتیجه‌ی پیشین را تأکید می‌کند.

در بررسی کنونی، برای به کمترین اندازه رساندن اثر عامل قطر و طول پست بر گیر، فضای پست با دریل یکسان از نظر قطر و طول در دو گروه فراهم شد. همچنین، از آنجایی که تغییرات حرارتی می‌تواند بر استحکام باند سمان‌های رزینی اثر منفی داشته باشد (۹)، برای همانند سازی با شرایط دهانی، چرخه‌ی حرارتی پیش از تعیین گیر نمونه‌ها انجام شد. دلیل دیگری که می‌تواند افزایش در گروه همراه با پرایمر را به آن نسبت داد مرطوب شدن (Wetting) بیشتر سطح با پرایمر فلزی است، که باعث می‌شود در سطح پست نفوذ بیشتری پیدا کند و باند بهتری ایجاد شود. تحت شرایط این بررسی، آماده‌سازی سطحی با پرایمر فلزی می‌تواند گیر پست‌های ریختگی ساخته شده از فلزات پایه‌ی نیکل - کروم سمان شده با Panavia F 2.0 را به میزان چشمگیر بهبود بخشد.

### نتیجه گیری

نتایج این بررسی بیانگر این مطلب است، که آماده سازی سطحی پست‌های ریختگی با پرایمر فلزی می‌تواند موجب افزایش چشمگیر گیر گردد. از آنجا که بررسی در شرایط آزمایشگاهی

انجام شده است، برای همانند شدن بررسی با شرایط بالینی انجام  
 آن با ایجاد شرایط خستگی در فلز (Fatigue) و تکرار آن در موارد  
 بالینی و همچنین، انجام بررسی‌ها با استفاده از پرایمرها و  
 آلیاژهای گوناگون پیشنهاد می‌شود.

\*\*\*\*\*

## References

1. Qualtrough AJ, Mannocci F. Tooth-colored post systems: a review. *Oper Dent* 2003; 28: 86-91.
2. Robbins JW. Restoration of the endodontically treated tooth. *Dent Clin North Am* 2002; 46: 367-384.
3. Petrie CS, Eick JD, Williams K, Spencer P. A comparison of 3 alloy surface treatments for resin-bonded prostheses. *J Prosthodont* 2001; 10: 217-223.
4. 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; 5: 153-162.
5. Kajihara H, Suzuki S, Kurashige H, Minesaki Y, Tanaka T. Bonding abutments to cast metal post/cores: comparison of pre-treatment effects. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 119-124.
6. Taira Y, Matsumura H, Yoshida K, Tanaka T, Atsuta M. Adhesive bonding of titanium with a methacrylate-phosphate primer and self-curing adhesive resins. *J Oral Rehabil* 1995; 22: 409-412.
7. Matsumura H, Taira Y, Atsuta M. Adhesive bonding of noble metal alloys with a triazine dithiol derivative primer and an adhesive resin. *J Oral Rehabil* 1999; 26: 877-882.
8. Murray AK, Attrill DC, Dickinson MR. The effects of XeCl laser etching of Ni-Cr alloy on bond strengths to composite resin: a comparison with sandblasting procedures. *Dent Mater* 2005; 21: 538-544.
9. Kadoma Y. Chemical structures of adhesion promoting monomers for precious metals and their bond strengths to dental metals. *Dent Mater J* 2003; 22: 343-358.
10. Fonseca RG, de Almeida JG, Haneda IG, Adabo GL. Effect of metal primers on bond strength of cements to base metals. *J Prosthet Dent* 2009; 101: 262-268.
11. Yanagida H, Matsumura H, Atsuta M. Bonding of prosthetic composite material to Ti-6Al-7Nb alloy with eight metal conditioners and a surface modification technique. *Am J Dent* 2001; 14: 291-294.
12. Yanagida H, Taira Y, Shimoe S, Atsuta M, Yoneyama T, Matsumura H. Adhesive bonding of titanium-aluminum-niobium alloy with nine surface preparations and three self-curing resins. *Eur J Oral Sci* 2003; 111: 170-174.
13. Ohkubo C, Kono H, Tanaka Y, Watanabe I. Shear bond strength of resin composite to magnetic Fe-Pt alloy. *J Prosthet Dent* 2005; 93: 478-482.
14. Shimizu H, Kurtz KS, Tachii Y, Takahashi Y. Use of metal conditioners to improve bond strengths of autopolymerizing denture base resin to cast Ti-6Al-7Nb and Co-Cr. *J Dent* 2006; 34: 117-122.
15. Yanagida H, Matsumura H, Taira Y, Atsuta M, Shimoe S. Adhesive bonding of composite material to cast titanium with varying surface preparations. *J Oral Rehabil* 2002; 29: 121-126.
16. Petrie CS, Eick JD, Williams K, Spencer P. A comparison of 3 alloy surface treatments for resin-bonded prostheses. *J Prosthodont* 2001; 10: 217-223.