

## تأثیر نوع ادهزیو و روشهای متفاوت نوردهی بر ریزش و تطابق لبه ای ونیرهای کامپوزیتی

دکتر حوریه موسوی<sup>۱</sup> - دکتر نسرين سرابی<sup>۱</sup> - دکتر فاطمه ملک نژاد<sup>۲</sup> - دکتر طیبه شایان خواه<sup>۳</sup> - دکتر رضا شهریاری<sup>۳</sup>

۱- استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده و عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد.

۲- دانشیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده و عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد.

۳- دندانپزشک.

### چکیده

زمینه و هدف: نوع و روش قراردعی ادهزیو ممکن است در عملکرد بعدی ونیرهای سیمان شده مؤثر باشد. در این مطالعه تأثیر روش کاربرد ادهزیو [انجام (پرکیور PC) یا عدم انجام (نان پرکیور NPC) سخت کردن اولیه ادهزیو] بر ریزش و تطابق لبه ای ترمیمهای ونیر کامپوزیتی غیرمستقیم بررسی شد.

روش بررسی: در این مطالعه آزمایشگاهی، سیستم چسبنده توتال اج Excite/Variolink II (EXV) و سلف اج Panavia F2.0 (PF2) به کار رفت. چهل و هشت ستترال انسيزور انسانی برای ونیر کامپوزیتی برش خوردند. دندانها به دو گروه بیست و چهارتایی تقسیم شدند. برای هر سیمان رزینی در نیمی از گروههای آزمایشی ادهزیو با لامپ هالوژن قبل از قرارگیری سیمان رزینی پرکیور (PC) و نان پرکیور (NPC) شد. بنابراین چهار گروه آزمایشی (PC+EXV, NPC+EXV, PC+PF2, NPC+PF2) به وجود آمد. ونیرهای ساخته شده با کامپوزیت تتریک سرام با عوامل رزینی چسبنده دوگانه سخت شونده سیمان شدند. پس از نگهداری در حرارت ۳۷ درجه به مدت یک روز، دندانها برای بررسی ریزش آماده شدند. دو نمونه از هر گروه به طور تصادفی برای مشاهده ریزساختار و بررسی تطابق لبه ای در بزرگنمایی ۱۰۵× انتخاب گردیدند. داده ها با آزمون Ordinal regression با Link function از نوع Probit آنالیز شدند. ( $\alpha = 0.05$ )

یافته ها: بیشترین و کمترین مقادیر ریزش به ترتیب در مارجین عاجی گروههای NPC+EXV و PC+EXV مشاهده شد. مارجین عاجی بر خلاف مینایی تفاوت معناداری در میزان ریزش گروههای پرکیور و نان پرکیور داشت. ( $P < 0.05$ ) تأثیر پرکیور ادهزیو از نوع سیمان رزینی با اهمیت بود. لایه ادهزیو مشخصی در ادهزیوهای نان پرکیور قابل رؤیت نبود.

نتیجه گیری: تأثیر پرکیورینگ ادهزیو وابسته به ماده نبود. ادهزیوهای پرکیور بهترین مقاومت را در برابر نفوذ رنگ داشتند، اگرچه ضخامت عامل چسباننده مختصری افزایش یافته بود.

کلید واژه ها: ونیر کامپوزیتی - سیستم چسبنده - سیمان رزینی - روش نوردهی - ریزش - تطابق لبه ای.

پذیرش مقاله: ۱۳۸۷/۲/۲

اصلاح نهایی: ۱۳۸۶/۱۱/۱

وصول مقاله: ۱۳۸۶/۷/۴

نویسنده مسئول: گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد e.mail:moosavii@mums.ac.ir

### مقدمه

تطابق لبه ای ونیرهای کامپوزیتی باند شونده زمانی که لبه سرویکالی روی عاج قرار دارد هنوز هم یک مسئله مهم است. (۴)، تکنیک سیمان کردن مناسب رمز موفقیت دراز مدت این گونه ترمیمهاست. استحکام و دوام باند بین مرز مشترک ونیر کامپوزیتی، سیمان چسبنده و عاج/مینا نقش مهمی را در نتیجه به دست آمده، به خصوص هنگامی که ونیر بر روی عاج گسترش یافته، ایفاد می کند. (۳)، آشکار شدن عاج به دلیل نازکی مینا در یک سوم جینجیوالی تهیه

به دنبال تکامل مواد ادهزیو که روشهای ترمیمهای محافظه کارانه را علاوه بر زیبایی عالی و استحکام کافی امکان پذیر ساخته اند، استفاده از ترمیمهای کامپوزیتی باند شونده رو به افزایش است. (۱)، در بین ترمیمهای باندشونده کامپوزیتی، ونیرهای کامپوزیتی محافظه کارانه که به صورت پوسته نازکی اغلب روی مینای دندان باند می شوند، طرفداران زیادی دارند. (۲-۳)، اگرچه کفایت ادهزیوهای عاجی در طی دهه گذشته به طور پیوسته افزایش یافته است، سیل و

در گروههای بعدی از سیستم پرایمر سلف اچ ED-primer II/Panavia F 2.0(Kuraray Medical, Okayama, Japan) همراه سیمان Panavia F 2.0(Kuraray Medical, Okayama, Japan) استفاده گردید.

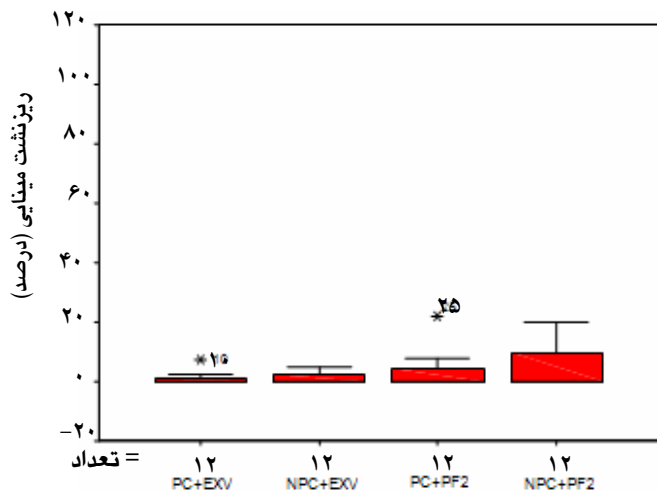
حفرات ونیر با تراش پنجره ای بر روی سطوح لبیال دندانها با فرز چمبر الماسه و توربین با سرعت بالا همراه اسپری آب و هوا تراشیده شدند. بعد از هر چهار تهیه حفره یک فرز عوض می شد. تراش حفرات به صورت بات جوینت در لبه انسیزالی به عمق ۰/۷۵ میلی متر تا نیمه سطح لبیال و ۰/۵ میلی متر در نیمه سرویکالی تا یک میلی متری ورای CEJ. به شکل تراش پنجره ای انجام گرفت. با کمک شیارهای راهنما عمق در تمام تراشها یکسان سازی شد. در پروگزیمال ها و در جینجیوال تا نیمه سطح پروگزیمال و بدون در بر گرفتن منطقه تماس پروگزیمالی تراش به لبه انسیزال ختم می شد. ونیر کامپوزیتی برای هر دندان تراش خورده بعد از قالب گیری با اسپیدکس و ریختن مدل گچی، با قراردادن کامپوزیت رزین Tetric Ceram A2(Ivoclar-Vivadent Schaan, Liechtenstein) که به طور مستقیم در روی هر حفره قرار می گرفت، ساخته شد. کامپوزیت را لایه لایه قرار داده و هر لایه بیست ثانیه با دستگاه لایت کیور Optilux (501, kerr Corporation) با شدت هفتصد و شصت میلی وات بر سانتی متر مربع نور داده شد. سپس ونیر برداشته شده و پلی مریزاسیون اضافه و کامل با کمک کوره مخصوص پخت کامپوزیت (Colten 5.0) به مدت هفت دقیقه در حرارت ۱۲۵ درجه سانتی گراد انجام شد. قبل از سیمان کردن، سطوح داخلی ونیرها توسط ذرات پودر پنجاه میکرونی اکسید آلومینیوم تحت فشار ۲ bar سنبلاست شده و با اسیدفسفریک ۳۵٪ برای یک دقیقه جهت حذف آلودگیهای سطحی آماده سازی شدند. پس از شستشوی اسید با آب و خشک کردن سطح، سایلن بر روی سطح داخلی ونیر به کار رفت. سطح تراش خورده هر دندان توسط پودر پامیس و آب تمیز شد. ونیر هر دندان توسط یکی از عوامل چسباننده رزینی طبق دستور کارخانه سازنده آماده سازی و چسبانده شد. در نهایت اعمال فینیشینگ و پالیشینگ انجام گردید. دندانهای ترمیم شده در آب مقطر ۳۷ درجه سانتی گراد برای ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمایشات نگهداری شدند. جهت ارزیابی ریزش

حفره ونیر، غیر شایع نیست. (۵)، در این شرایط، فرآیند سیمان کردن بسیار مهم می شود، زیرا میزان شکست بالا در ونیرها به میزان وسعت ناحیه عاج آشکار ارتباط می یابد و لبه سرویکالی به عنوان یک ناحیه مشکل ساز برای کسب تطابق لبه ای صحیح در نظر گرفته می شود. (۳)، سیستم های سیمان رزینی با مکانیسم های توتال اچ و سلف اچ برای باند ونیرها به دندان توصیه شده اند. در همه آنها عدم نوردهی ادهزیو قبل از سیمان کردن توسط سازنده توصیه شده است. به نظر می رسد عدم نوردهی ادهزیو سبب نازک شدن بیش از حد لایه ادهزیو و از دست رفتن کفایت آن بشود. موفقیت کلینیکی ترمیمهای سیمان شونده برای سالها با اندازه گیری تطابق لبه ای و ریزش ارزیابی می شد. علی رغم این واقعیت که هیچ ترمیم یا ماده چسباننده قابلیت سیل کامل را ندارد. (۶-۷)، در ترمیم ونیر باند شونده، ریزش با از بین رفتن باند یکنواخت به ساختمان دندان ارتباط می یابد و این مسئله هم با سایر مشکلات از قبیل پوسیدگی ثانویه، حساسیت بعد از ترمیم، التهاب پالپ، رنگ پذیری و تجمع پلاک همراه می شود که به دلیل ورود ناواضح باکتری ها، مایعات و مولکول ها یا یونها بین دندان و ترمیم سیمان شده می باشد. (۷-۸)، هدف این مطالعه بررسی اثر کاربرد سیمانهای رزینی مختلف با روشهای متفاوت نوردهی ادهزیو، بر تطابق لبه ای و ریزش در مارجین های مینایی و عاجی ونیر کامپوزیتی می باشد.

### روش بررسی

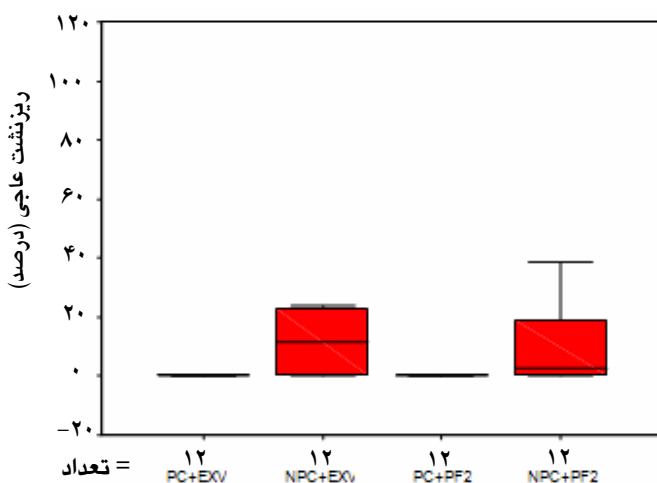
در این مطالعه آزمایشگاهی ۴۸ دندان سانترال انسیزور انسانی تازه خارج شده و سالم انتخاب شدند. نسوج چسبنده به دندان قبل از نگهداری در آب مقطر چهار درجه سانتی گراد حاوی بلورهای تیمول حذف شدند. دندانها به طور تصادفی به دو گروه ۲۴ تایی بر مبنای هر یک از سیمانهای رزینی چسباننده تقسیم شدند. در دو گروه اول از سیستم باندینگ توتال اچ Excite(Ivoclar-Vivadent AG, Schaan/Liechtenstein) و سیمان رزینی دوگانه سخت شونده Variolink II (Vivadent, Schaan, Liechtenstein) به دو روش نوردهی ادهزیو قبل از سیمان کردن (PC) به مدت بیست ثانیه و نوردهی ادهزیو همراه سیمان کردن (NPC) استفاده شد.

مینایی و عاجی بررسی گردید. بیشترین میانگین نفوذ رنگ مربوط به گروه  $(17/38 \pm 8/03)$  NPC+EXV و در مارجین عاج بود و کمترین میانگین ریزش در گروه  $(0/59 \pm 0/49)$  PC+EXV و در مارجین عاجی به وجود آمد. داده‌های مربوط به میانگین ریزش و انحراف معیار در مارجین‌های عاجی و مینایی گروه‌های آزمایشی به تفکیک در نمودارهای ۱ و ۲ خلاصه شده‌اند.



گروه‌های آزمایشی

نمودار ۱: ریزش گروه‌های آزمایشی در مارجین مینایی



گروه‌های آزمایشی

نمودار ۲: ریزش گروه‌های آزمایشی در مارجین عاجی

نمونه‌ها در هزار چرخه حرارتی ۵-۵۵ درجه سانتی گراد با زمان ماندگاری بیست ثانیه در هر حرارت و زمان انتقال ده ثانیه برای هر چرخه قرار گرفتند. آپکس ریشه‌ها قطع شده و تا یک میلی‌متری مارجین ونیر با دو لایه ناخن پوشیده شدند. دندانها به مدت ۲۴ ساعت در فوشین بازی ۵٪ قرار گرفتند. سپس با فشار زیاد آب شسته و نمونه‌ها در رزین پلی استرمانت شدند. پس از آن در جهت باکولینگوالی و به موازات محور طولی دندان سه برش از هر نمونه برای آنالیز ریزش در مارجین‌های عاجی و مینایی و مشاهده توسط استرئومیکروسکوپ با بزرگنمایی چهل انجام شد. دو دندان از هر گروه به طور تصادفی برای ارزیابی تطابق لبه‌ای و توصیف دقیقتر لایه هیبرید و ضخامت لایه سیمان در لبه مینایی و عاجی در زیر میکروسکوپ الکترونی، آماده سازی و مشاهده شدند. پس از برش دندانها از جهت باکولینگوالی در امتداد محور طولی، سطوح به دست آمده با کاغذهای سیلیکون کارباید ششصد و دوهزار گریت پالیش شدند. با اسید مالئیک ۵٪ به مدت بیست ثانیه اچ شدند. پس از شستشوی کامل با آب، ۱۲ ساعت در الکل ۱۰۰٪ نگهداری گردیدند. پس از خشک کردن کامل، نمونه‌ها با چسب سیانوآکریلات بر روی یک پایه آلومینیومی مانت شده و با طلا پوشش یافتند. محل اتصال دندان/ ادهزیو/ سیمان/ ونیر در مارجین اکلوزالی و سرویکالی با میکروسکوپ الکترونی (LEO, Model VP- 1450, Germany) و با بزرگنمایی  $1050 \times$  بررسی و توصیف شدند. مقادیر ریزش به وسیله اندازه گیری نفوذ رنگ برای کل طول سطح (در مینا و عاج) به دست آمد و به صورت درصد کل طول آماده سازی ونیر بیان شد. در این مطالعه با توجه به بررسی اثر دو نوع سیمان و روش نوردی بر میزان ریزش در مینا و عاج از آزمون Ordinal regression با Link function از نوع Probit استفاده شد. تطابق داده‌ها با مدل در هر دو ناحیه قابل قبول بود. ( $p > 0/05$ ) عملیات آماری با در نظر گرفتن خطای نوع اول آماری برابر ۰/۰۵ توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۱/۵ انجام گرفت.

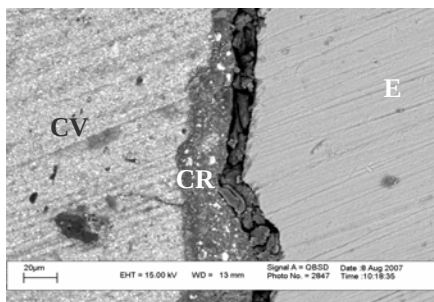
## یافته‌ها

با آزمونهای آماری تأثیر نوع ماده، روش نوردی و هر دو متغیر مستقل به طور همزمان بر ریزش در مارجین‌های

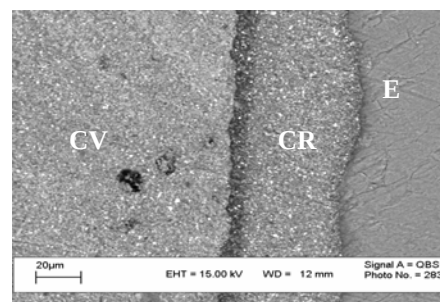
دندان و ونیر به طور نرمال ضخامت یکنواخت تری در گروههای EXV نسبت به PE2 داشت. برخی نمونه ها ترکهای کوچکی در سوسترای دندانی یا ونیر نشان دادند که احتمالاً شکافهای ایجاد شده در طی فرآیند آماده سازی نمونه بوده است. در مارچین های عاجی و مینایی هیچ گونه حبابی دیده نشد. تطابق لبه ای خوب سیمان با سطح مینا در هر دو ماده وجود داشت. گپ های کمتری بین سیمان و مینا در تمام گروهها بود، که کاملاً در ارتباط با مقادیر ریزش به دست آمده از نمونه هاست. (شکل ۱)

در مینا نوع سیمان ( $p = 0/649$ ) و روش نوردهی ( $p = 0/475$ ) تأثیر معناداری بر ریزش نداشتند. در عاج نوع سیمان اثر معناداری نداشت ( $p = 0/876$ ) اما روش نوردهی مؤثر بود ( $p = 0/001$ ) به گونه ای که ریزش در گروههای NPC به طور معناداری بیشتر بود.

قبل از برش زدن، نمای میکروسکوپی سطوح ماده ونیر شده یکنواخت، صاف و بدون گپ قابل مشاهده بود. تمام نمونه ها در هر گروه اضافات میکروسکوپی سیمان چسباننده را بر سطح دندان و ونیر نشان دادند. در بررسی میکروسکوپی الکترونی لایه سیمان رزینی چسباننده بین



B

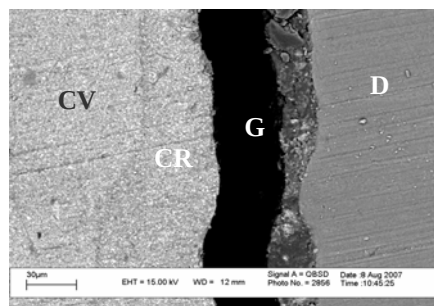


A

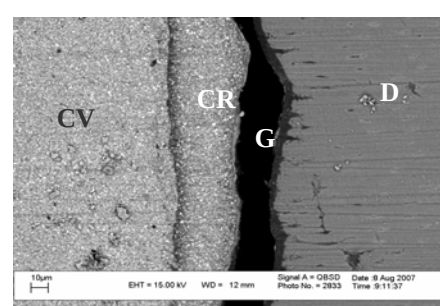
شکل ۱: محل اتصال ونیر کامپوزیتی به مینا در گروه (A) PC+EXV و (B) PC+PF2. 1050x  
(E مینا، CR سیمان رزینی، CV کامپوزیت ونیر، G گپ)

مشابه NPC+EXV بود. در جایی که گپ وجود داشت، نفوذ رنگ عمیقتر و ریزش بیشتری به دست آمد. (شکل ۲)

نمونه های آماده شده با روش NPC+PF2 بیشترین تعداد گپ و انفصال را بین سیمان و عاج نشان دادند که تقریباً



B



A

شکل ۲: گپ و انفصال بین سیمان و عاج در گروه (A) NPC+EXV و (B) NPC+PF2. 1050x

اتصال دندان و ادهزیو یا لایه ادهزیو بود.

در هر دو سیمان در روش نوردهی نان پرکیور در محل

## بحث

در این مطالعه ریزش و تطابق لبه‌ای دو نوع سیمان با مکانیسم کاربرد مختلف برای ونیرهای کامپوزیتی غیرمستقیم بررسی شد. محققان متعددی بیان داشتند که ریزش لبه‌ای یکی از بزرگترین اشکالات مربوط به ترمیمهای رنگ دندان است. استفاده از روش نفوذ رنگ یکی از قدیمترین روشهای اندازه‌گیری ریزش است و محلول فوشین بازی ۰/۵٪ به عنوان یک تکنیک پذیرفته شده برای این منظور است که در این مطالعه به کار رفت. (۹)، تطابق لبه‌ای ترمیمهای سیمان شونده ممکن است با روشهای تهاجمی یا غیرتهاجمی برآورد شوند. روش غیرتهاجمی که دندان دست نخورده باقی می‌ماند، همان آنالیز میکروسکوپ الکترونی کمی است که تمام ناحیه لبه‌ای ترمیم از طریق رپلیکا و میکروفتوگراف‌ها توصیف می‌شود و یا یک ارزیابی میکروسکوپیک عرض سیمان چسباننده در طول نواحی مشخص شده لبه ونیر است. (۱۰-۱۱)، آنالیز میکروسکوپ الکترونی کمی اطلاعات سطح ناحیه را مشخص می‌نماید و تطابق کلی ونیر را بیان نمی‌کند. بر طبق یافته‌های Hung و همکاران تکنیک تهاجمی برشی، با ارزشتر از روش غیرتهاجمی حتی از لحاظ آماری است (۱۲)، که در این مطالعه از آن استفاده شد. یک توضیح احتمالی می‌تواند این باشد که عدم تطابق لبه‌ای کامل در یک برش طولی واضحت‌تر از سطح دست نخورده باشد و بنابراین تعیین کردن آن آسانتر است. یکی از دلایل موفقیت کلینیکی ونیرهای کامپوزیتی در ارتباط با خاصیت سیمان چسباننده رزینی و چگونگی کاربرد آن است. سیستم سیمان رزینی EXV توتال اچ است. در واقع اسید اچینگ عاج اجازه می‌دهد تا لایه هابیرید، رزین تگ‌ها و شاخه‌های طرفی ادهزیو شکل گیرند. بنابراین یک ناحیه برای گیر میکرومکانیکی رزین به داخل عاج دمنرالیزه ایجاد می‌شود. (۱۳)، در سیستم Excite، پرایمر با ادهزیو ترکیب شده است تا مراحل کاربرد ساده تری را به همراه داشته باشد و حاوی حلال الک است. مواد با بیس الکلی حساسیت تکنیکی کمتری به مقادیر رطوبت سطحی باقیمانده نسبت به ادهزیوهای استون بیس دارند. (۱۴)، در انواع ادهزیو سلف اچ مانند (ED Primer II) با حذف مرحله اچ مجزا تعداد مراحل ساده تر شده است. سیستم باندینگ PF2 حاوی پرایمر سلف اچ است که مخلوط آبکی از منومرهای اسیدی با

قابلیت اچ عاج بدون نیاز به شستشو است و تعیین رطوبت سطحی مناسب لزومی ندارد. مزیت این سیستم ترکیب شدن مرحله کاندیشنینگ با پرایمینگ است که باعث عدم فاصله بین دمنرالیزاسیون و نفوذ پرایمر به بخش غیرآلی عاج می‌شود. اسیدیته ضعیف پرایمرهای سلف اچ، اسمیرلایر را حذف نمی‌نماید و باعث مشکلاتی در نفوذ منومرهای پرایمر از میان لایه اسمیر به داخل ماتریکس عاجی می‌شود. (۱۵)، با وجودی که PF2 از مکانیسم سلف اچ بهره می‌برد اما در این مطالعه نتایجی مشابه سیستم EXV نشان داد. در روش نان پرکیور برای جلوگیری از تداخلات نشست ترمیم، ادهزیو کیور نمی‌شود. کیور نشدن کامل ادهزیو در روش نان پرکیور می‌تواند باعث ثبات ناکامل لایه هابیرید شده و منبع بالقوه نفوذ باکتری‌ها، پرکولیشن لبه‌ای در محل چسبندگی عاج - ادهزیو رزین است که به طور ناقص کیور شده اند و عود پوسیدگی و تغییر رنگ لبه‌ای را به دنبال دارد. (۱۶)، اگرچه میانگین کلی فیلم تیکس (EXV, PF2) به مقدار کافی نازک است تا امکان قرارگیری یک ونیر را بدون تداخل بدهد، اما برخی نواحی خاص ضخامت بیشتری از ادهزیو را نشان می‌دهند. بنابراین، این لایه ادهزیوکیور شده را می‌توان به یک مانع در طی نشست ترمیم غیرمستقیم نسبت داد. Chen و همکاران دریافته‌اند که کیورینگ ناکافی برخی ادهزیوها می‌تواند اثرات سیتوتوکسیک بر پالپ دندان داشته و سبب تحریک پالپ شده و حساسیت بعد عمل در دندان وایتال را به دنبال داشته باشد. (۱۶)، پرکیور ادهزیو در هر دو نوع سیمان رزینی (PF2, EXV) به طور معناداری سبب بهبود ریزش در مارجین عاجی گردید. حال آنکه دستور العمل سازنده برای این محصولات کیور ادهزیو قبل از سیمان کردن ونیر نمی‌باشد. بنابراین فرضیه صفر این آزمایش رد شد. نتایج به دست آمده با (EXV, PF2) در روش پرکیور این مطالعه با مشاهدات مطالعات قبلی مطابقت داشت. (۴، ۱۷-۱۸)، عدم حضور لایه ادهزیو قابل رویت هم زمانی که ادهزیو از قبل نور داده نمی‌شود را می‌توان با وارد شدن رزین ادهزیو به داخل سیمان رزینی مایع توضیح داد. در این مطالعه مشخص شد، پرکیور ادهزیو فضاهای لوتینگ ضخیمتری را نشان داد و مقادیر نفوذ رنگ کمتر بود. بنابراین اثر لایت کیورینگ ادهزیو قبل از سیمان کردن رزین بستگی به نوع خاص ادهزیو عاجی ندارد. در گروههای نان پرکیور در برخی نواحی ضخامت لایه ادهزیو

سایش قرار می‌گیرد. (۲۵)، تجزیه و انحلال ایجاد شده در اثر حمله شیمیایی نیز ممکن است مشکل دیگر در مورد آشکار شدن سیمان چسباننده رزینی باشد. (۲۶)، در هر حال، اگر سیمان خیلی ضخیم باشد، نشست کامل و نیز صورت نمی‌گیرد و احتمالاً زیبایی ترمیم دچار مشکل خواهد شد. در بررسی میکروسکوپ الکترونی این مطالعه، مقادیر متوسط ضخامت سیمانهای چسباننده زیر دویست میکرون بود. بر طبق مطالعه Schmalz و همکاران انسیدانس گپ لبه‌ای غیروابسته به عرض فضای لوتینگ در محدوده (۵۰-۱۰۰۰) میکرون است. (۲۷)، در کلینیک، فضای چسبده باید تا حد امکان کوچک نگهداشته شود تا از خارج شدن ماده کیور نشده به بیرون در طی حذف اضافات سیمان جلوگیری شود. (۲۸)، سخت کردن ادهزیو قبل از سیمان کردن رزین فیلم تیکنس سیمان را افزایش می‌دهد. اگر یک تکنیک دقیق به کار رود این اثر ممکن است قابل قبول باشد. تحقیقات بیشتری برای یافتن اثر واقعی پرکیور و ضخامت ادهزیو بر تطابق لبه‌ای و داخلی ترمیمهای غیر مستقیم و استحکام باند حاصله ضروری است.

### نتیجه‌گیری

با توجه به محدودیتهای این مطالعه می‌توان نتیجه‌گیری کرد که :

- ۱- اثر پرکیور بر ریزش و تطابق لبه‌ای وابسته به نوع ماده نیست.
- ۲- هر دو سیمان کمترین ریزش را در روش پرکیور نشان دادند.
- ۳- پرکیور ادهزیو، Film thickness ضخیمتری از سیمان ایجاد می‌کند.
- ۴- در بررسی میکروسکوپ الکترونی روش نان پرکیور، مرز ادهزیو و سیمان نامشخص بود.

### تشکر و قدردانی

باتشکر از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که هزینه‌های مربوط به طرح را متقبل شدند.

بسیار ناچیز شده و ریزش بیشتری روی داد. در صورتی که بار مکانیکی بر روی نمونه‌ها به کار می‌رفت، امکان داشت که برخی تفاوتها بین گروهها واضحتر می‌شد. در ترمیمهای ونیر غیرمستقیم در مقایسه با ونیر مستقیم حجم انقباض رزین کامپوزیت نسبتاً کم بوده و فشارهای انقباضی به دلیل عامل C مناسب در حفرات ونیر ناچیز است. (۱۹)، برای بقای باند بین لایه باندینگ و عاج مهم است که فشار انقباضی به وسیله یک پاسخ الاستیک مواد اطراف آزاد شود. (۲۰)، اگر چه اثر مفید پرکیور رزین ادهزیو به شکل اولیه به افزایش مقدار پلیمریزاسیون نسبت داده می‌شود اما شکل گیری یک دیواره الاستیک که برخی از فشارهای انقباضی را در طی پلیمریزاسیون سیمان رزینی جذب می‌نماید را می‌توان به بهبود شرایط نسبت داد. بر طبق این ایده، تصور می‌شود که لایه هیبرید عاج - رزین، مانند یک لایه جاذب استرس در طی فشارهای بعدی (فانکشن‌های اکلوزالی) عمل نماید. (۲۱)، لایه هیبرید ایجاد شده توسط اچ اسید فسفریک معمولاً ضخیمتر از سیستم‌های با کاندیشنینگ کم و متوسط است. (۲۲) با وجود باریکتر بودن لایه ادهزیو و هیبرید در سیستم PE2، اما کفایت آن در جلوگیری از ریزش و نواقص لبه‌ای مشابه سیستم EXV بود. معمولاً استفاده از سیمانهای رزینی خود به خود سخت شونده یا دوگانه سخت شونده برای سیمان کردن ترمیمهای غیرمستقیم توصیه می‌شود. علاوه بر کاملتر شدن پلیمریزاسیون در انواع دوگانه سخت شونده، فشارهای انقباضی کمتری ایجاد می‌شود. (۲۳)، تصور می‌شود همان مکانیسم‌های کاهشده فشار مشاهده شده در کامپوزیت‌های اتوکیور را بتوان به انواع دوگانه سخت شونده نسبت داد. بر خلاف انتظار نویسنده تفاوت‌های معناداری در بین دو سیمان پیدا نشد و مقادیر ریزش و وابسته به نوع ماده نبود. تنها تفاوت‌های معنادار در نوع روش نوردی مارچین عاجی پیدا شد. کیفیت تطابق لبه‌ای به سیستم باندینگ و سیمان رزینی مربوطه، وابسته است تا به هر یک از آنها به تنهایی و فشارهای انقباضی رابطه معکوسی با ضخامت لایه‌ای سیمان دارند. (۲۴)، بر طبق مطالعه Leinfelder و همکاران حداکثر عرض سیمان چسباننده اکسپوز شده نباید در اکلوزال از صد میکرون بیشتر باشد، زیرا در معرض

## REFERENCES

1. Rosenstiel SF, Land MF, Crispin BJ. Dental luting agents: A review of the current literature. *J Prosthet Dent*. 1998 Sep; 80(3): 280-301.
2. Peumans M, Van Meerbeek B, Yoshida Y, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers bonded to tooth structure: An ultramorphological FE-SEM examination of the adhesive interface. *Dent Mater*. 1999 Jan; 15(1): 105-19
3. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: A review of the literature. *J Dent*. 2000 Mar; 28(3): 163-77.
4. Haller B. Recent developments in dentin bonding. *Am J Dent*. 2000 Feb; 13(1):44-50.
5. Ferrari M, Patroni S, Balleri P. Measurement of enamel thickness in relation to reduction for etched laminate veneers. *Int J Perio Rest Dent*. 1992 May; 12(5): 407-13.
6. Gladys S, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Microleakage of adhesive restorative materials. *Am J Dent*. 2001 Jun; 14 (3): 170-6.
7. Alani AH, Toh CG. Detection of microleakage around dental restorations: A review. *Oper Dent*. 1997 Jul-Aug; 22(4): 173-85.
8. Cox CF, Felton D, Bergenholtz G. Histopathological response of infected cavities treated with Gluma and Scotchbond dentin bonding agents. *Am J Dent*. 1998 Sep; 1 Spec No: 189-94.
9. Hammesfahr PD, Huang CT, Shaffer SE. Microleakage and bond strength of resin restorations with various bonding agents. *Dent Mater*. 1987 Feb; 3(2): 194-99.
10. Ferrari M, Dagostin A, Fabianelli A. Marginal integrity of ceramic inlays luted with a self – curing resin system. *Dent Mater*. 2003 Mar; 19(3): 270-276.
11. Inokoshi S, Van Meerbeck B, Willems G, Lambrechts P, Braem M, Vanherle G. Marginal accuracy of CAD/CAM inlays made with the original and the updated software. *J Dent*. 1992 Mar; 20(3):171-7.
12. Hung SH, Hung KS, Eick JD, Chappel RP. Marginal fit of porcelain-fused-to-metal and two types of ceramic crown. *J Prosthet Dent*. 1990 Jan; 63(1) : 26-31.
13. Van Meerbek B, Yoshida Y, Lambrechts P. A Tem study of two water-based adhesive systems bonded to dry and wet dentin. *J Dent Res*. 1998 Jan; 77(1): 50-9.
14. Nunes MF, Swift ET Jr, Perdigao J. Effects of adhesive composition on microtensile bond strength to human dentin. *Am J Dent*. 2001 Dec; 14(6):340-43.
15. Toledano M, Osorio R, de Leonardi G, Rosales-Leal JI, Ceballos L, Cabrerizo-Vilchez MA. Influence of self-etching primer on the resin adhesion to enamel and dentin. *Am J Dent*. 2001 Aug; 14(4):205-10.
16. Chen RS, Liuiw CC, Tseg WY, Hong CY, Hsieh CC, Jeng JH. The effect of curing light intensity on the cytotoxicity of a dentin-bonding agent. *Oper Dent*. 2001 Sep-Oct; 26(5):505-10.
17. Cohelo Santos MJM, Navarro MFL, Tam L, Mc Comb D. the effect of dentin adhesive and cure mode on film thickness and microtensile bond strength to dentin in indirect restorations. *Oper Dent*. 2005 Jan-Feb; 30(1):50-57.
18. Ibarra G, Johnson G, Geurtsen W, Vargas M. Microleakage of porcelain veneer restorations bonded to enamel and dentin with a new self adhesive resin based dental cement. *Dent Mater*. 2007 Feb; 23(2): 218-25.

19. Feilzer AJ, de Gee AJ, Davidson CL. Increased wall-to-wall curing contraction in thin bonded resin layers. J Dent Res. 1989 Jan; 68(1): 48-50.
20. Kemp-Scholte CM, Davidson CL. Complete marginal seal of CIV resin composite restorations effected by increased flexibility. J Dent Res. 1990 Dec ; 69(6): 1240-43.
21. Uno S, Finger WJ. Function of the hybrid zone as a stress-absorbing layer in resin-dentin bonding. Quintessence Int. 1995 Oct; 26(10): 733-8.
22. Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. Dent Mater. 2001 Jul; 17(4): 296-308.
23. Kinomoto Y, Torii M, Takeshige F, Ebisu S. Comparison of polymerization contraction stresses between self and light curing composites. J Dent. 1999 May; 27(5): 383-389.
24. Alster D, Feilzer AJ, de Gee AJ, Davidson CL. Polymerisation contraction stress in thin resin composite layers as a function of layer thickness. Dent Mater. 1997 Mar; 13(3): 146-150.
25. Leinfelder KF, Isenberg BP, Essing ME. A new method for generating ceramic restorations: A Cad-Cam system. J Am Dent Assoc. 1989 Jun; 118(6): 703-7.
26. Larsen IB, Munksgaard EC. Effect of human saliva on surface degradation of composite resins. Scand J Dent Res. 1991 May; 99(3): 254-61.
27. Stavridakis MM, Krejci I, Magne P. Immediate dentin sealing of onlay preparations: Thickness of pre-cured dentin bonding agent and effect of surface cleaning. Oper Dent. 2005 Nov-Dec, 30(6): 747-57.
28. Haller B, Habner k, Moll K. Marginal adaptation of dentin bonded ceramic inlays: Effects of bonding systems and luting resin composites. Oper Dent. 2003 Sep-Oct 28(5): 574-584.