

## بررسی آزمایشگاهی میزان ریزش ترمیم حفرات CI V کامپوزیت رزینی با استفاده از

### سه سیستم ادهزیو متفاوت

دکتر فریبا متوسلیان<sup>۱</sup> - دکتر اسماعیل یاسینی<sup>۲</sup> - دکتر منصوره میرزایی<sup>۳</sup> - دکتر محمدجواد خرازی فرد<sup>۴</sup> - دکتر سولماز حیدری<sup>۵</sup> - دکتر منا شفیعی<sup>۶</sup>

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

### چکیده

**زمینه و هدف:** یکی از معایب ترمیمهای کامپوزیت، ریزش است و این امر در دیواره‌های عاجی حفرات قابل توجه‌تر است. با وجود پیشرفت‌های صورت گرفته بر روی عوامل اتصال دهنده عاج، هنوز هیچ ادهزیوی کاملاً این ریزش را از بین نبرده است. هدف از این مطالعه، مقایسه میزان ریزش سه نوع باندینگ رزینی، سیستم باند یونیورسال، سیستم سلف اچ دو مرحله‌ای و یک سیستم توتال اچ دو مرحله‌ای است.

**روش بررسی:** این مطالعه تجربی آزمایشگاهی بر روی ۶۸ دندان مولر انسانی انجام شد. در سطح باکال یا لینگوال دندانها حفرةهای CI V با لبه اکلوزالی در مینا و لبه جینجیوالی در عاج تهیه شدند. سپس دندانها به طور تصادفی به چهار گروه ۱۷ تایی تقسیم شدند. گروه A: Adper Single Bond 2، گروه B: Clear fill SE Bond، گروه C: Scotch Bond Universal Adhesive (self-etch)، گروه D: Scotch Bond Universal Adhesive (total-etch). دندانها با استفاده از سیستم‌های باندینگ مورد مطالعه و کامپوزیت میکروهیبرید ترمیم شدند. سپس نمونه‌ها، تحت هزار چرخه حرارتی در دمای ۵-۵۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. در ادامه سطوح ترمیمها به استثنای یک میلی‌متری اطراف ترمیم با لاک ناخن پوشیده شدند. دندانها بعد از قرار گرفتن در متیلن بلو ۲٪ به مدت ۲۴ ساعت از سطح اکلوزال موازی محور طولی دندان برش داده شد و میزان ریزش با استفاده از استریومیکروسکوپ ثبت گردید. میزان ریزش به دست آمده در سه نوع باند با روش آماری Kruskal-Wallis مورد مقایسه قرار گرفت. ( $p < 0.05$ )

**یافته‌ها:** با توجه به آنالیز Kruskal Wallis اختلاف معنی‌داری بین گروههای مختلف ادهزیو در مارژین مینایی و عاجی وجود نداشت. ولی به طور معنی‌داری مارژین مینایی نسبت به مارژین عاجی ریزش کمتری نشان داد.

**نتیجه‌گیری:** سیستم‌های ادهزیو مختلف میزان ریزش مشابه در مارژین مینایی و عاجی به طور جداگانه نشان دادند.

**کلید واژه‌ها:** عامل باند دندانپزشکی، کامپوزیت‌های رزینی، ریزش دندان

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۵/۱۷

اصلاح نهایی: ۱۳۹۵/۳/۲۲

وصول مقاله: ۱۳۹۴/۱۰/۵

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

### مقدمه

یکی از مشخصه‌های عصر جدید دندانپزشکی، پیشرفت‌های بدست آمده در مواد ترمیمی همرنگ دندان است. انقباض حین پلی‌مریزاسیون در کامپوزیت رزین‌ها، باعث ایجاد استرس بین ترمیم‌های باند شونده و دیواره دندانها شده که به صورت

بالقوه موجب ایجاد فاصله بین ترمیم و دندان می‌شود. تطابق کامل ادهزیو و دیواره دندان، توانایی این را داشته که از ریزش جلوه‌گیری کند و به دنبال آن مانع از عود پوسیدگی و تحریک پالپی شود. (۱)، یکی از مباحث مورد مطالعه در حیطه

### روش بررسی

در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی تعداد ۶۸ دندان مولر انسانی سالم که فاقد هر گونه پوسیدگی و ترک بودند انتخاب شد. دندانهای خارج شده از دبریها و بافتهای زنده با برس پاک شده و در محلول کلرامین ۵٪ جهت ضد عفونی کردن به مدت یک هفته غوطه‌ور و پس از شستشو و خشک کردن دندانها تا زمان مطالعه در محلول سرم فیزیولوژی نگهداری شدند. سپس با استفاده از فرز فیشور کارباید با قطر ۰/۸ میلی‌متر (D&Z, Germany) (هر پنج دندان فرز تعویض شده است) حفره‌های CIV در سطوح باکال یا لینگوال با ابعاد ۱/۵ میلی‌متر عمق و سه میلی‌متر عرض مزیدستیالی و سه میلی‌متر ارتفاع اکلوژوجنیوالی تهیه شد. (لبه جینیوالی در یک میلی‌متر زیر CEJ قرار گرفت). پس از آن دندانها بر اساس استفاده از سیستم‌های مختلف ادهزیو به طور تصادفی به چهار گروه ۱۷ تایی تقسیم شدند.

گروه A: Adper single bond2 (3M,ESPE,USA) (Total-etch)

گروه B: (Self-etch) Clear fill SE bond (kurary,Japan)

گروه C: Scotch bond universal adhesive (Self-etch) (3M,ESPE,USA)

گروه D: Scotch bond universal adhesive (Total-etch) (3M,ESPE,USA)

از کامپوزیت vit-l-escence رنگ A5 (Ultradent, USA) جهت ترمیم حفرات استفاده شد.

در گروه A بعد از آماده‌سازی حفره، لبه‌های مینایی با اسید فسفوریک ۳۷٪ به مدت ۱۵ ثانیه و لبه‌های عاجی حفره به مدت پنج ثانیه اچ شدند و پس از ۱۵ ثانیه شستشو به آرامی خشک گردیدند و کمی رطوبت عاج باقی گذاشته شد. در ادامه دو لایه از ماده ادهزیو Adper Single Bond2 به تمام دیوارهای حفره اعمال شد و برای تبخیر حلال هر لایه از پوار هوا استفاده شد و به مدت ده ثانیه کیور گردید. (دستگاه LED Demetron با توان تابشی هفتصد میلی وات بر سانتی‌مترمربع) در مرحله بعد کامپوزیت میکروهیبرید در دو لایه به صورت مایل قرار داده شد و هر لایه چهل ثانیه کیور گردید.

در گروه B بعد از آماده‌سازی حفره، پرایمر به مدت بیست ثانیه در تمام حفره اعمال شد و تحت فشار ملایم هوا به مدت پنج ثانیه قرار گرفت. در ادامه با یک برس، عامل باند به تمام دیواره‌های حفره اعمال و به مدت ده ثانیه کیور گردید. در مرحله بعد کامپوزیت میکروهیبرید در دو لایه به صورت مایل

ریزشت، نشت در حد فاصل بین سطح ترمیم و سطح دندانی مورد اتصال می‌باشد. در ابتدا به جهت آماده‌سازی عاج از کاندیشنرهای اسیدی مانند اسیدفسفریک استفاده می‌شد. در نسلهای جدید، مرحله کاندیشنینگ اسیدی حذف شده و به جای آن یک پرایمر حاوی منومرهای اسیدی، به طور همزمان مرحله اچینگ و پرایمینگ را انجام می‌دهد. فرآیند ساده کردن مراحل باند، توسط ادهزیوها تا بدان جا ادامه پیدا کرده که مواد چسبنده عاجی با نام ادهزیوهای All-in-one به بازار عرضه شده که می‌توانند تمامی مراحل اچینگ و پرایمینگ و باندینگ را در یک مرحله به انجام رسانند. در طی ایجاد اتصال چند مرحله‌ای، یک کاندیشنر اسیدی به کار می‌رود که با آب شسته و با هوا خشک می‌شود که احتمال خشک شدن بیش از حد عاج معدنی زدایی شده یا متراکم شدن و روی هم افتادن شبکه کلاژنی وجود دارد و یا در اثر شستشوی کم، اسید باقیمانده می‌تواند عاج را بیش از اندازه اچ کند و یا محصولات باقیمانده واکنش، فضاهای انتشاری اطراف الیاف کلاژن را مسدود نمایند. (۲)، کامپوزیت‌ها به دلیل زیبایی و تراش محافظه کارانه در درمانهای ترمیمی بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. (۳)، یکی از مشکلات بزرگ در کامپوزیت‌های نوری انقباض ناشی از پلی‌مریزاسیون است که این انقباض منجر به ایجاد فاصله بین کامپوزیت نوری و ساختار دندان به خصوص در لبه‌های عاجی می‌شود (۴)، که می‌تواند محل تجمع بزاق و باکتری باشد. (۵)، ریزش می‌تواند باعث حساسیت، پوسیدگی ثانویه، التهاب پالپی و شکست در ترمیم شود. (۶)، ریزش به عواملی مانند اندازه، شکل حفره، نوع سوبسترا عاجی، لبه حفره تراش داده شده و روش مورد استفاده وابسته است. (۷)، از مشکلات در ترمیم حفره‌های CIV با کامپوزیت‌های نوری نیاز به ایجاد اتصال با دو لبه مینایی و عاجی است. عاج باند ضعیفتری نسبت به مینا ایجاد می‌کند و ایجاد یک باند بادوام در عاج مشکل است و ماده‌ای که بتواند مهر و موم کامل در لبه عاجی ایجاد کند در دسترس نیست. (۸)، امروزه عوامل باندینگ عاجی جهت ایجاد باند عاجی با دوام بهبود یافته‌اند. بنابراین هدف از این مطالعه، مقایسه ریزش سه نوع باندینگ رزینی، سیستم باند یونیورسال، سیستم سلف اچ دو مرحله‌ای و یک سیستم توتال اچ دو مرحله‌ای است.

و Universal در حفرات CI V مورد ارزیابی قرار گرفت. بین ریزشست مارژین عاجی در گروههای مختلف ادهزیو از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $P=0/06$ ). در مارژین مینایی میزان ریزشست در Adper Single Bond 2 و Scotch Bond Universal Adhesive (Total-etch) نسبت به گروههای دیگر ادهزیو کمتر بود ولی از نظر آماری معنی‌دار نبود. (جدول ۱)

در مارژین عاجی میزان ریزشست در Scotch Bond Universal Adhesive (Self-etch) و Clearfill SE Bond نسبت به گروههای دیگر ادهزیو کمتر است ولی این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد. (جدول ۲) میزان ریزشست به دست آمده در سه نوع باندینگ مورد مطالعه با آنالیز آماری Kruskal-Wallis مورد ارزیابی قرار گرفت. در آنالیز Wallis اختلاف معنی‌داری بین گروههای مختلف ادهزیو در مارژین مینایی ( $P=0/2$ ) و عاجی ( $P=0/06$ ) وجود نداشت ولی به طور معنی‌داری میزان ریزشست در مارژین مینایی نسبت به مارژین عاجی کمتر بود. ( $P<0/05$ )

فراوانی درجات ریزشست در مارژین عاجی در جدول ۲ آمده است. بر اساس این جدول بین ریزشست مارژین عاجی در گروههای مختلف ادهزیو از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

### بحث

در مطالعه حاضر میزان ریزشست در لبه مینایی و عاجی با سیستمهای ادهزیو مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت که میزان ریزشست در لبه مینایی به طور قابل توجهی از لبه عاجی کمتر بوده است، لیکن در بین گروههای ادهزیو، تفاوت آماری معنی‌داری در دو لبه دندان‌ی مشاهده نشد. مطالعات متعددی در مورد میزان ریزشست لبه‌های مینایی و عاجی با استفاده از سیستمهای ادهزیو مختلف Self-etch و Total-etch انجام شده است که میزان ریزشست در لبه‌های مینایی در مقایسه با لبه‌های عاجی کمتر بوده است. (۹-۱۰)، مینا به دلیل داشتن درصد بالایی از مواد معدنی، ساختمان همگون و قابلیت چسبندگی بیشتر به باندینگ، ریزشست کمتر و باند قابل اعتمادتری نسبت به لبه عاجی ایجاد می‌کند. (۱۱)، عاج حاوی بخش قابل ملاحظه‌ای آب و مواد معدنی عمدتاً کلاژن نوع I و شبکه مترامکی از توپول‌هاست. این توپول‌ها خصوصاً در محل CEJ منشعب می‌شوند و انشعابات این

قرار داده شد و به مدت چهل ثانیه کیور گردید.

در گروه C بعد از آماده‌سازی حفره، ماده ادهزیو Scotch Bond Universal Adhesive با روش Self-etch با یک میکروبراش، در لبه‌های عاجی و مینایی حفره به مدت بیست ثانیه مالش داده شده و سپس بعد از دمیدن ملایم هوا به مدت پنج ثانیه، ده ثانیه کیور گردید. پس از آن کامپوزیت میکروهیبرید در دو لایه قرار داده شده و به مدت چهل ثانیه کیور شد.

در گروه D نیز بعد از آماده‌سازی حفره، لبه‌های مینایی با اسید فسفریک ۳۷٪ به مدت ۱۵ ثانیه و لبه‌های عاجی حفره به مدت پنج ثانیه اچ شدند و بعد از شستشو و خشک کردن به مدت ۱۵ ثانیه، ماده ادهزیو مشابه گروه قبل زده شد و به مدت ده ثانیه کیور گردید و در مرحله بعد کامپوزیت میکرو هیبرید نیز مشابه گروه قبل درون حفره گذاشته و به مدت چهل ثانیه کیور شد. پس از آن تمامی دندانهای ترمیم شده توسط دیسک پرداخت (Sof-lex, 3M, ESPE, USA) پالایش شدند. نمونه‌های آماده شده به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شده و سپس برای هزار دور در دمای ۵-۵۵ درجه سانتی‌گراد با سی ثانیه زمان غوطه‌وری ترموسیکل شده و انتهای ریشه دندان با موم چسب سیل و دو لایه لاک ناخن روی تمامی سطوح در محدوده یک میلی متری لبه ترمیم زده شد، سپس نمونه‌ها در محلول متیلن بلو بافر شده ۲٪ به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد غوطه‌ور شدند و پس از شستن با اره الماسی از سطح اکوزال موازی محور طولی دندان برش داده شد و در نهایت میزان ریزشست با استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی بیست برابر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. هر نمونه دو بار به طور تصادفی با دو مشاهده گر مورد ارزیابی قرار گرفت. (۹)، درجه‌بندی ریزشست لبه‌ای در مارژین مینایی و عاجی به صورت زیر می‌باشد:

- درجه ۰- بدون نفوذ ماده رنگی
- درجه ۱- نفوذ ماده رنگی تا ۱/۳ دیواره حفره
- درجه ۲- نفوذ ماده رنگی تا ۲/۳ دیواره حفره
- درجه ۳- نفوذ ماده رنگی تا دیواره اگزیمال و امتداد آن

### یافته‌ها

در مطالعه حاضر مقادیر ریزشست ۶۸ دندان مولر با استفاده از سه نوع عامل باندینگ عاجی Self-etch و Total-etch

جدول ۱: فراوانی ریزش لبه مینایی

تعداد نمونه	رتبه ریزش				سیستم ادهزیو
	درجه ۳	درجه ۲	درجه ۱	درجه صفر	
---	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	
۳۴	۳(۸/۸)	۱(۲/۹)	۶(۱۷/۶)	۲۴(۷۰/۶)	Adper Single bond 2
۳۴	۵(۱۴/۷)	۰	۷(۲۰/۶)	۲۲(۶۴/۷)	Clearfil SE Bond
۳۴	۷(۲۰/۶)	۱(۲/۹)	۹(۲۶/۵)	۱۷(۵۰)	Scotchbond Universal Adhesive(self-etch)
۳۴	۸(۲۳/۵)	۰	۰	۲۶(۷۶/۵)	Scotchbond Universal Adhesive(total etch)
۱۳۶	۲۳(۱۶/۹)	۲(۱/۵)	۲۲(۱۶/۲)	۸۹(۶۵/۴)	کل

جدول ۲: فراوانی ریزش لبه عاجی

تعداد نمونه	رتبه ریزش				سیستم ادهزیو
	درجه ۳	درجه ۲	درجه ۱	درجه صفر	
---	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	
۳۴	۲۴(۷۰/۶)	۴(۱۱/۸)	۲(۵/۹)	۴(۱۱/۸)	Adper Single Bond 2
۳۴	۱۷(۵۰)	۱(۲/۹)	۱(۲/۹)	۱۵(۴۴/۱)	Clearfil SE Bond
۳۴	۱۷(۵۰)	۱(۲/۹)	۲(۵/۹)	۱۴(۴۱/۲)	Scotchbond Universal Adhesive(self-etch)
۳۴	۱۶(۴۷/۱)	۴(۱۱/۸)	۸(۲۳/۵)	۶(۱۷/۶)	Scotchbond Universal Adhesive(total etch)
۱۳۶	۷۴(۵۴/۴)	۱۰(۷/۴)	۱۳(۹/۶)	۳۹(۲۸/۷)	کل

Self-etch دو مرحله‌ای Mild یا حتی Ultra- mild می‌تواند جایگزین مناسبی برای سیستم‌های Etch & rinse در مرحله‌ای و حتی سه مرحله‌ای باشد. (۱۳)

موفقیت کلینیکی Clearfill SE Bond می‌تواند اولاً به این دلیل باشد که با pH=2 گیر میکرومکانیکال کافی در سطح مینا ایجاد می‌کند، دوماً شاید به دلیل وجود ترکیب شیمیایی آن به خصوص مونومر 10-MDP که با زنجیره‌های کربونیل بلند خواص هیدروفوبیک و ثبات هیدرولیتیکی را به این مونومر می‌دهد، باشد. این مونومر از طریق ترکیب تشکیل نمکهای کلسیم- فسفات با هیدروکسی آپاتیت باند شیمیایی بر قرار کرده بدون آنکه دکلسیفیکاسیون شدید ایجاد نماید. این باند شیمیایی به واسطه 10-MDP در مقایسه با باند مونومرهای دیگر موجود در سایر ادهزیوهای سلف اچ مثل 4-MTEA و فنیل-P در آب ثبات بیشتری دارد. موارد ذکر شده می‌تواند مشابه بودن میزان ریزش این سیستم Self-etch دو مرحله‌ای را با سیستم‌های Etch and rinse دو مرحله‌ای استفاده شده در این مطالعه را توجیه کند. (۱۳-۱۴)

آزمایشات مختلف، گیر ترمیم‌های حفرات CIV با استفاده از

توبول‌ها در سطح ریشه فراوانتر از عاج تاج است. اسید اچ این سطح با اسید فسفریک یا حتی با مونومرهای اسیدی موجود در سیستم Slef-etch می‌تواند به تغییر در مورفولوژی سطح یا تغییر شیمیایی آن منجر شود. به علاوه جهت توبول‌های عاجی می‌تواند تشکیل لایه هیبرید را تحت تاثیر قرار دهد. (۱۲)، بنابراین مقادیر بالاتر میزان ریزش در لبه عاجی با استفاده از سیستم‌های Self-etch و Total-etch ممکن است مربوط به تغییرات ایجاد شده در این سطح باشد. در شرایط بالینی که لبه‌های حفره در عاج قرار می‌گیرند، کنترل رطوبت و دسترسی مشکلتر است و سیستم‌های باندینگ که به مراحل متعددی نیاز دارند، احتمال شکست در باند را افزایش می‌دهند و استفاده از سیستم‌های Self-etch که مراحل کار بالینی را ساده می‌کند، می‌تواند از حساسیت تکنیکی کمتر و شاید موفقیت بیشتر برخوردار باشد. Clearfil SE Bond مینا را به خوبی اسید فسفریک اچ نمی‌کند. در این صورت سیل لبه‌های مینایی در شرایط بالینی ممکن است دچار نقص شود، ولی استحکام باند SEP های جدید به تدریج بهبود یافته است تا جایی که برخی محققان ادعا می‌کنند، سیستم‌های ادهزیو

rinse نتایج یکسانی را بر روی استحکام باند برشی ترمیم داشته است. (۱۹)

Scotch Bond Universal Adhesive گرچه امکان انتخاب هر دو روش استفاده از ادهزیو را به فرد می‌دهد ولی هدف اصلی این باندینگ، معرفی یک باند Self-etch تک مرحله‌ای است، که با فلسفه به کارگیری مونومرهای فانکشنال برای باند شیمیایی به هیدروکسی اپاتیت و اچینگ و نفوذ همزمان ادهزیو به کار می‌رود. علت تشابه در سیستم‌های Scotch Bond Universal Adhesive با سیستم Single Bond Adper2 Polyalkenoic Acid را می‌توان به علت وجود مونومر Copolymer در هر دو سیستم و علت تشابه در سیستم Scotch Bond Universal Adhesive با Clearfill SE Bond را به دلیل وجود مونومر MDP دانست. (۱۶-۱۸، ۲۰)، اثربخشی Adper Single Bond 2 بر روی عاج ضعیفتر است چرا که ادهزیو تحت شرایط Wet bonding به طور نا کامل انتشار می‌یابد و یک شبکه کلاژنی متخلخل به جا می‌ماند. همچنین این ادهزیو ترکیبی از پرایمر فانکشنال و ادهزیو سیستم سه مرحله‌ای مرسوم است که حلالهایی مانند آب و الکل در ترکیب خود دارد. (۱۵)، تفکیک فاز به علت جذب آب در ناحیه اینترفاز بین پرایمرهای هیدروفیلیک و رزین‌های هیدروفوب اتفاق می‌افتد. این اثر ممکن است به سبب وجود پلی‌الکترونیک اسید با وزن مولکولی بالا و وجود HEMA تنظیم شود. وجود الکل به عنوان حلال ممکن است کارایی آن را توجیح کند (۲۱-۲۲) و باعث افزایش نفوذ آن به درون عاج شود. (۱۵)

در مطالعه RM Gagliardi و همکارانش میزان ریزش لبه عاجی با استفاده از سیستم‌های Self-etch و Etch & rinse مورد استفاده مشابه بود، که با نتایج مطالعه حاضر همسو است. (۲۳)

### نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که Scotch bond universal adhesive system میزان ریزش مشابهی را در مقایسه با دیگر عوامل باندینگ از جمله Clearfil SE bond داشته است. از این رو SBU که دارای تعداد مراحل بالینی کمتر و ساده‌تر است، شاید بتوان جایگزین سیستم‌های ادهزیو با مراحل کاری بیشتر و پیچیده‌تر شود.

Clearfil SE Bond را ۹۸٪ بعد از هشت سال و همچنین گیر ۱۰۰٪ را بعد از دو سال در ترمیم‌های دندانهای خلفی ثابت کرده‌اند. (۱۴)، در مطالعه Amarli و همکارانش نیز رفتار مشابهی در لبه مینایی با استفاده از سیستم‌های Self-etch و Total-etch مورد استفاده گزارش شده است. (۱۵)، نوآوری‌های اخیر در سیستم‌های ادهزیو شامل سیستم ادهزیو Scotch Bond Universal (3M, ESPE, USA) است که با دو روش Self-etch و Total-etch مورد استفاده قرار می‌گیرد. pH ادهزیو مزبور، ۲/۷ است که در مقایسه با pH اسید فسفریک، یک سیستم ادهزیو Mild در نظر گرفته می‌شود. در نتیجه شاید ترجیح داده شود که اسید فسفریک روی مینای تراش داده شده خصوصاً تراش داده نشده اعمال شود. موفقیت این ادهزیو طبق ادعای سازنده و مطالعات انجام شده، با دو عامل در ارتباط است:

۱- مونومر MDP که منجر به اتصال بهتر به بافت دندان می‌شود.

۲- ترکیب Polyalkenoic Acid Vitre Bond Copolymer که در ایجاد باند شیمیایی به دندان موثر است. پیشنهاد می‌شود روش کاربرد ادهزیو که شامل مالیدن (Scrub) ماده باندینگ به مدت بیست ثانیه روی سطح دندانی است پیروی شود. طبق ادعای سازنده درصد بالایی از نمونه‌های آزمایش شده مارژین یکنواختی (Continuance Margins) به دو روش Self-etch و Total-etch را نشان داده‌اند. با این وجود، اچ انتخابی مینا در جهت بهبود باند به مینا توسط سازنده پیشنهاد می‌شود. (۱۶-۱۷)، در مطالعه حاضر میزان ریزش مشابهی در لبه عاجی در گروه‌های مختلف ادهزیو مشاهده شد. در سیستم مزبور میزان ریزش با استفاده از دو روش کاربرد، مشابه بود و شاید بتوان پیشنهاد کرد که مرحله کلینیکی جداگانه جهت اچ سطح دندانی برای کاهش ریزش نیاز نیست. عدم تفاوت میزان ریزش را می‌توان به ترکیب خاص این ادهزیو نسبت داد. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، شامل 10-MPD (که در سیستم CSEB هم وجود دارد) با قابلیت برقراری اتصال شیمیایی و ایجاد دوام با ثبات و Vitre Bond Copolymer که باند به عاج در شرایط خشک و مرطوب را فراهم می‌آورد، می‌باشد. (۱۶، ۱۸)، Perdigo و همکارانش نیز ترمیم‌های CI V را با استفاده از باندینگ Scotch Bond Universal Adhesive ارزیابی کرده‌اند. در این مطالعه مشخص شد که باندینگ مزبور با هر دو روش Self-etch و Etch &

## REFERENCES

- Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS. Fundamentals of operative dentistry. 4<sup>th</sup> ed. USA: Quintessence; 2013, chap 10, 249-279.
- Nakabayash N, Pashley D. Hybridization of dental hard tissues. 1<sup>st</sup> ed. Shicago: Quintessence; 1998, 107.
- Ferracane JL. Resin composite-State of the art. Dent Master. 2011 Jan;27(1):29-38.
- Yazici AR, Celik C, Ozgünaltay G. Microleakage of different resin composite types. Quintessence Int. 2004 Nov-Dec;35(10):790-4.
- Hilton TJ, Schwartz RS, Ferracane JL. Microleakage of four class II resin composite insertion techniques at intraoral temperature. Quintessence Int. 1997 Feb;28(2):135-44.
- Franco EB, Gonzaga Lopes L, LiaMondelli RF, da Silva e Souza MH Jr, Pereira Lauris JR. Effect of the cavity configuration factor on the marginal microleakage of esthetic restorative materials. Am J Dent. 2003 Jun;16(3):211-4.
- Araujo Fde O, Vieira LC, Monteiro Junior S. Influence of resin composite shade and location of the gingival margin on the microleakage of posterior restorations. Oper Dent. 2006 Sep-Oct;31(5):556-61.
- De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A critical review of the durability of adhesive to tooth tissue. Methods and result. J Dent Res. 2005 Feb;84(2):118-32.
- Koliniotou-Koumpia E, Dionysopoulos P, Koumpia E. In vivo evaluation of microleakage from composites with new dentine adhesives. J Oral Rehabil. 2004 Oct;31(10):1014-22.
- Alavi AA, Kianimanesh N. Microleakage of direct and indirect composite restorations with three dentin bonding agents. Oper Dent. 2002 Jan-Feb;27(1):19-24.
- Gwinnett AJ. Structure and composition of enamel. Oper Dent. 1992;(suppl 5):10-17.
- Tuncer D, Çelik C, Çehreli SB, Arhun N. Comparison of microleakage of a multi-mode adhesive system with contemporary adhesives in class II resin restorations. J Adhes Sci Technol. 2014; 28(13):1288-1297.
- Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry, 6<sup>th</sup> ed. 2013;124-130.
- Giannini M, Makishi P, Ayres AP, Vermelho PM, Fronza BM, Nikaido T, Tagami J. Self-etch adhesive systems: A Literature Review. Braz Dent J. 2015 Jan-Feb; 26(1):3-10.
- Amarl CM, Hara AT, Pimenta LAF & Rodrigues AL. Microleakage of hydrophilic adhesive systems in Class V composite restorations. Am J Dent. 2001; 14(1):31-33.
- Peumans M, De Munck J, Van Landuyt KL, Poitevin A, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Eight-year without selective enamel etching. Dent Mater. 2010 Dec;26(12):1176-84.
- Perdigao J, Kose C, Mena-Serrano AP, De Paula EA, Tay LY, Reis A, &Loguercio A. A new universal simplified adhesive: 18-month clinical evaluation. Oper Dent. 2014 Mar-Apr;39(2):113-27.
- Mena-Serrano A, Kose C, De Paula EA, Tay LY, Reis A, Loguercio AD, Perdigao J. A new universal simplified adhesive: 6-month clinical evaluation. J Esthet Restor Dent. 2013 Feb;25(1):55-69.
- Perdigão J, Kose C, Mena-Serrano AP, De Paula EA, Tay LY, Reis A, et al. A new universal simplified adhesive: 18-Month clinical evaluation. Oper Dent. 2014 Mar-Apr ;39(2):113-27.
- Muñoz MA, Luque-Martinez I, Malaquias P, Hass V, Reis A, Campanha NH, et al. In Vitro longevity of bonding properties of universal adhesives to dentin. Oper Dent. 2015 May-Jun; 40(3):282-92.
- Van Landuyt KL, Snauwaert J, De Munck J, Peumans M, Yoshida Y, Poitevin A, et al. Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. Biomaterials. 2007 Sept;28(26):3757-85.
- Vinay S, Shivanna V. Comparative evaluation of microleakage of fifth, sixth, and seventh generation dentin bonding agents an in vitro study. J Conserv Dent. 2010 Jul;13(3):136-40.
- Gagliardi RM, Avelar RP. Evaluation of microleakage using different bonding agents. Oper Dent. 2002 Nov-Dec;27(6):582-586.