# بررسی میزان ریزنشت کامپوزیت خود باند شونده در مقایسه با دو سیستم ادهزیو مرسوم

**دکتر آزاده ذاکر زاده[۱]- دکتر عبدالرحیم داوری[۲]- دکتر هاله کرمی[۳†]**

۱- متخصص دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲- استاد گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران؛ عضو مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت دهان و دندان، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

۳- دستیار تخصصی گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

**Evaluation of self-adhering composite microleakage compared with tow conventional adhesive systems**

Azadeh Zakerzadeh[1], Abdolrahim Davari[2], Haleh Karami[3†]

1- Specialist in Operative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran; Member of Social Determinant of Oral Health Research Center, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

3†- Post-Graduate Student, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran (rnk_karami@yahoo.com)

**Background and Aims:** The self-adhering composites were introduced to reduce the chair time and minimizing handling errors. They can be bonded micromechanically to the dental structure without the need for separate adhesive application. Since there is limited information about bonding performance of this type of composite, the aim of this study was to evaluate the microleakage of enamel and dentin margins compared to the conventional adhesive systems.

**Materials and Methods:** 30 intact premolars were selected and on their buccal and lingual surfaces, standardized class V cavities with the occlusal margin in enamel and gingival margin in dentin were prepared. Then according to the materials used, the specimens were randomly divided into three groups including: 1) Vertise flow, 2) SE bond + ValuxTM Plus, and 3) Single bond + ValuxTM Plus. After final polishing of the restorations, the specimens were subjected to 1000 thermal cycles of 5±2 and 55±2°C and after that dye penetration was examined by stereomicroscope. The collected data were statistically analyzed using Kruskal-Wallis test and Mann-Whitney test

**Results:** The lowest rate of the occlosal microleakage was related to group 2 ($P<0.05$) and there was no significant difference between groups 1and 3 ($P=0.58$). Also, no significant difference was found in the gingival microleakage among the three groups ($P=0.23$). On the other hand, in each group, the gingival microleakage was significantly higher than occlosal margins ($P<0.05$).

**Conclusion:** According to the results, sealing ability of self-adhering composite is comparable with that of the conventional adhesives.

**Key Words:** Self-adhering composite, Microleakage, Thermocycling

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2020;33(2):80-87

† مؤلف مسؤول: یزد- خیابان امام، بولوار دهه فجر- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی
تلفن: ۰۳۵۳۶۲۵۸۶۹۷۵ نشانی الکترونیک: rnk_karami@yahoo.com



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-28 ]

## چکیده

**زمینه و هدف:** کامپوزیت‌های خود باند شونده جهت کاهش زمان و خطاهای حین کار معرفی شدند. این کامپوزیت‌ها می‌توانند بدون نیاز به استفاده از ادهزیو مجزا، با ساختار دندانی اتصال میکرومکانیکی برقرار کنند. با توجه به اطلاعات محدود در مورد کیفیت این اتصال، هدف از این مطالعه بررسی ریزنشت مینایی و عاجی آن‌ها در مقایسه با سیستم‌های ادهزیوی مرسوم بود.

**روش بررسی:** ۳۰ دندان پره مولر سالم، انتخاب و در سطوح باکال و لینگوال آن‌ها، حفرات کلاس V استاندارد با لبه اکلوزالی در مینا و لبه جینجیوالی در عاج ایجاد شد. سپس بر اساس مواد مورد استفاده، نمونه‌ها به طور تصادفی به ۳ گروه شامل: 1) Vertise flow, 2) SE bond + ValuxTM Plus 3) Single bond + ValuxTM Plus تقسیم شدند. بعد از پرداخت نهایی ترمیم‌ها، نمونه‌ها تحت ۱۰۰۰ سیکل حرارتی با دمای ۵۵±۲ و ۵±۲ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. در نهایت و پس از برش، میزان نفوذ رنگ به وسیله استریومیکروسکوپ ارزیابی شد. آنالیز آماری داده‌های حاصل، با استفاده از آزمون کروسکال والیس و من- ویتنی انجام شد.

**یافته‌ها:** کمترین میزان ریزنشت اکلوزال، مربوط به گروه ۲ بود (P<۰/۰۰۵) و تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های ۱ و ۳ مشاهده نشد (P=۰/۵۸). همچنین تفاوت معنی‌داری در ریزنشت در لبه عاجی سه گروه مورد مطالعه وجود نداشت (P=۰/۲۳). از سوی دیگر، در هر گروه، ریزنشت جینجیوالی به طور معنی‌داری از ریزنشت اکلوزالی بیشتر بود (P<۰/۰۰۵).

**نتیجه‌گیری:** بر اساس نتایج، قابلیت سیل کنندگی کامپوزیت خود باند شونده قابل مقایسه با ادهزیوهای مرسوم بود.



**کلید واژه‌ها:** کامپوزیت خود باند شونده، ریزنشت، چرخه حرارتی

وصول:۹۸/۰۸/۲۰ اصلاح نهایی۹۹/۰۵/۲۱ تأیید چاپ: ۹۹/۰۵/۲۸


## مقدمه

به دلیل تقاضای روز افزون برای جایگزینی ترمیم‌های آمالگام با ترمیم‌های هم رنگ دندان (۱)، دستیابی به زیبایی بیشتر و تراش‌های محافظه کارانه، ادهزیوهای عاجی و کامپوزیت‌ها بیشتر مود استقبال قرار گرفتند (۲).

در سال‌های اخیر سیستم‌های ادهزیو در راستای تلاش برای بهبود اتصال به ساختار دندانی، کاهش پیچیدگی و مراحل کار پیشرفت چشمگیری داشتند (۳). سیستم‌های ادهزیو اولیه شامل سه مرحله مجزای اچ کردن، اعمال پرایمر و ماده ادهزیو بود. بدنبال تلاش برای کاهش مراحل کار، ادهزیوهای سلف اچ دو مرحله‌ای معرفی شدند. از مزایای این گروه، دستیابی به نتایج خوب ارزیابی‌های آزمایشگاهی و کلینیکی و حساسیت تکنیکی کمتر بود. تلاش‌های بیشتر منجر به ابداع ادهزیوهای یک مرحله‌ای (all in one) شد (۴). در ادامه سمان‌های سلف ادهزیو به بازار عرضه شدند. مکانیسم باند این نوع سمان‌ها نیز مشابه ادهزیوهای سلف اچ بود، با این تفاوت که وجود فیلر موجب بهبود خواص مکانیکی آن‌ها می‌شد. سرانجام در سال ۲۰۰۹ اولین نسل از کامپوزیت‌های خود باند شونده به بازار عرضه شدند، اولین محصول از این نسل جدید، کامپوزیت‌های سیال (flowable) با نام تجاری vertise flow بود (۵). دمینرالیزاسیون و نفوذ رزین به صورت همزمان و کاهش مراحل کار، علاوه بر کاهش حساسیت تکنیکی (۶)، کاهش احتمال آلودگی با بزاق و حذف مشکل خشک شدن یا باقیماندن رطوبت بیش از حد (۷) تمایل به استفاده از این ادهزیوها را افزایش داد. شرکت‌های سازنده این مواد ادعا می‌کنند که استحکام باند مینایی و عاجی این مواد مشابه سایر سیستم‌های ادهزیو است و همچنین این ماده به دلیل خصوصیات رئولوژیک خود، تطابق مارژینال را ارتقا می‌دهند (۸،۹). با این وجود نتایج به دست آمده از مطالعات انجام شده کاملا متناقض است. Vichi و همکاران (۱۰) گزارش کردند که با وجود توانایی ایجاد سیل لبه‌ای بهتر نسبت به ادهزیوهای all in one استحکام باند به عاج و مینا در این انواع کمتر است. همچنین مطالعات، جذب آب بیشتر توسط این کامپوزیت‌ها را نشان دادند (۱۱). مطالعه Bektas و همکاران (۱۲)، نشان داد در صورت استفاده از باندینگ مجزا قبل از اعمال این ماده بر سطح، استحکام باند برشی بیشتر و ریزنشت کمتری ایجاد می‌شود. یک مطالعه سیل مارژینال خوب و استحکام باند ضعیف، در مقایسه با استفاده از کامپوزیت مرسوم به همراه ادهزیو سلف اچ را نشان داد (۹).

دوام اتصال به ساختار دندان تعیین کننده موفقیت مواد چسبنده است (۲). انقباض پلیمریزاسیون کامپوزیت و نیز نیروهای مکانیکی حاصل از جویدن و تغییرات دمایی در محیط دهان (۱)، باعث می‌شود که همواره یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در کار با این مواد دستیابی به سیل مؤثر و



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-28 ]

مناسب (۳) به منظورکاهش ریزنشت در امتداد لبه‌های ترمیم باشد. ریزنشت موجب حساسیت پس از درمان، التهاب پالپی و پوسیدگی‌های راجعه (۵) و تغییر رنگ می‌گردد (۷). مطالعات پیشنهاد کرده‌اند که چالش‌های ترموسایکلینگ قادر است تخریب اتصال عاج با ترمیم را تسریع کند و به این ترتیب اثر اختلاف بین ضریب انبساط حرارتی دندان و ترمیم در طول زمان را نشان دهد (۱۳). در صورتی که تست ارزیابی نفوذ رنگ بعد از فرایند ترموسایکلینگ انجام شود، قادر است میزان قابلیت سیل کنندگی مواد ادهزیو را نشان دهد (۱۲).

با توجه به مطالعات محدود و متناقضی که تا کنون در مورد کیفیت سیل لبه‌ای این کامپوزیت‌ها انجام شده است و اهمیت بررسی اثر اعمال چرخه‌های حرارتی و مقایسه با سیستم‌های ادهزیو مرسوم بر باند مینایی و عاجی این ماده، در این مطالعه به کمک اندازه‌گیری ریزنشت، که ارزیابی مناسبی از توانایی سیل کردن مواد چسبنده فراهم می‌کند (۱۴) کیفیت مارژینال این نسل جدید از کامپوزیت‌ها را ارزیابی نمودیم.

## روش بررسی

در این مطالعه تجربی- آزمایشگاهی بر اساس مطالعات مشابه ۳۰ دندان پره مولر انسانی، فاقد پوسیدگی، ترمیم، شکستگی، ترک و آنومالی که جهت درمان‌های ارتودنسی از دهان خارج شده بودند، انتخاب و پس از پاکسازی بقایای بافت نرم و دبری‌ها و شستشو با آب، به مدت ۷۲ ساعت در محلول ضد عفونی کننده کلرامینT ۱٪ قرار گرفتند. نمونه‌ها، پس از ششتشو، تا زمان آغاز مرحله عملی در آب مقطر و در دمای اتاق نگهداری شدند. سپس بر روی سطوح باکال و لینگوال دندان‌ها با استفاده از فرز فیشور الماسی توربین با سرعت بالا، همراه با اسپری آب، حفرات کلاسV، با ابعاد (۴ میلی‌متر عرض مزیودیستالی، ۳ میلی‌متر طول اکلوزوجینجیوالی و ۲میلی‌متر عمق آگزیالی) با مرکزیت محل اتصال مینا و سمان، ایجاد گردید. پس از آن نمونه‌ها به‌روش تصادفی آسان به سه گروه ۱۰ تایی دندان شامل بیست حفره تقسیم شدند و پس از شستشوی سطح حفرات با اسپری آب به مدت ۱۵ ثانیه، ترمیم دندان‌ها در هر گروه طبق دستور کارخانه سازنده، انجام شد.

**گروه ۱**

یک لایه کامپوزیت Vertise Flow, Shade A1 (Kerr, Orange, CA, USA) به ضخامت کمتر از ۰/۵ میلی‌متر بر روی دیواره‌های حفره با فشار متوسط به مدت ۱۵ تا ۲۰ ثانیه به روش (gentle agitation) قرار داده شد. پس از کیورینگ به مدت ۲۰ ثانیه توسط دستگاه لایت کیور (Optilux 501, Kerr, USA) با شدت حداقل ۷۰۰ $mw/cm^2$، بخش باقیمانده حفره پر و به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد.

**گروه ۲**

تمام سطح حفره به مدت ۲۰ ثانیه به clearfilTM SE bond Primer (Kuraray Noritake Dental Inc) آغشته و با جریان ملایم هوا خشک گردید. سپس باندینگClearfilTM SE bond (Kuraray Medical Inc. Okayama, Japan) اعمال شد به مدت ۵ ثانیه تحت جریان ملایم اسپری هوا قرار گرفت. بعد از کیورینگ به مدت ۱۰ ثانیه، ترمیم حفرات با استفاده از کامپوزیت رزین ValuxTM Plus, Shade A1 (3M-ESPE, USA) در دو لایه انجام شد. به این ترتیب که لایه اول در تمام کف حفره تا فاصله ۱ میلی‌متری مارژین‌ها قرار گرفت و لایه دوم بخش باقیمانده حفره را پر کرد. هر لایه توسط دستگاه لایت کیور ذکر شده که در فاصله ۱ میلی‌متری سطح دندان قرار داشت، به مدت ۴۰ ثانیه کیور شد.

**گروه ۳**

سطح حفره با استفاده از اسید فسفریک Ultradent ٪۳۵ (Ultra-Etch, Products, Inc, Australia) به مدت ۱۵ ثانیه اچ گردید و پس از شستشو به مدت به ۱۰ ثانیه، حذف رطوبت اضافی با جریان ملایم هوا به مدت ۵ ثانیه و سپس با استفاده از cotton pellet انجام شد. در ادامه سطح عاج و مینا با ۲ لایه ادهزیو Single bond (3M-ESPE, USA) به مدت ۱۵ ثانیه آغشته شد. به منظور نازک کردن لایه ادهزیو و تبخیر حلال از جریان ملایم هوا به مدت ۵ ثانیه استفاده شد، سپس به مدت ۱۰ ثانیه کیور گردید.

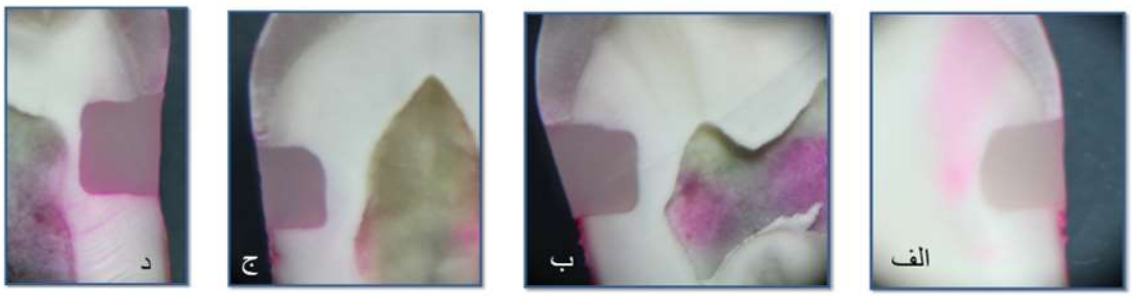
در پایان ترمیم کامپوزیتی، طبق روش ذکر شده در گروه ۱ قرار داده شد. پرداخت و پالیش کلیه نمونه‌ها توسط فرز پرداخت شعله‌ای شکل و سپس سری دیسک‌های Soflex (3M-ESPE, USA) انجام شد (جدول ۱).



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-28 ]

**جدول ۱- مواد مورد استفاده در مطالعه**

| نام ترکیب | نام کارخانه | ترکیب | Lot N |
|---|---|---|---|
| ValuX Plus resin composite(Shade $A_1$) | 3M-ESPE/USA | Resin: bis-GMA,UDMA,TEGDMA; Filler: zirconia/silica | N148928 |
| Ultra-Etch | Ultradent Products, Inc, Australia | 35% Phosphoric Acid | R116 |
| Single bond | 3M-ESPE/USA | Water/ethanol/HEMA,BIS-GMA, Dimentacrilate, Copolymers, Polyacrilic acid and itaconic acid | 9WR |
| Clearfil SE Bond | Kuraray Medical Inc. Okayama, Japan | Primer: MDP, HEMA, hydrophilic aliphatic dimethacrylate, dicamphorquinone,N,N-diethanol p-toluidine, water Bond: MDP, bis-GMA, HEMA, hydrophobic aliphatic dimethacrylate, dicamphorquinone, N,N-diethanol p-toluidine, colloidal silica | 041819 |
| Vertise Flow (flowable composite) | Kerr, Orange, CA, USA | GPDM, HEMA, methacrylate co-monomers, prepolymerized filler, barium glass, Nano sized colloidal silica, Nano sized ytterbium fluoride 70% (w) filler load | 4756543 |




**شکل ۱- الف) Score اکلوزال و جینجیوال، ب) Score ۱ جینجیوال، ج)Score ۲ جینجیوالی، د) Score ۳ جینجیوالی**

پس از ۲۴ ساعت نگهداری در آب مقطر و دستگاه انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد، کلیه نمونه‌ها در دستگاه ترموسایکلینگ، تحت ۱۰۰۰ سیکل حرارتی (۵±۲ و ۵۵±۲) با dwell time، ۳۰ ثانیه قرار گرفتند. پس از خشک نمودن کامل نمونه‌ها، سیل کردن انتهای اپیکال دندان‌ها با استفاده از موم قرمز انجام شد و بر روی تمامی سطوح دندان‌ها به جز ترمیم کامپوزیتی به حاشیه ۱ تا ۱/۵ میلی‌متر اطراف آن توسط دو لایه لاک ناخن اعمال شد.

در ادامه نمونه‌ها به مدت ده ساعت در انکوباتور داخل محلول رنگی Rodamine B (Merck, Germany) ۰/۵٪ غوطه‌ور شدند. پس از شستشو، تمامی نمونه‌ها در داخل آکریل مانت شدند، به این ترتیب که تا ۲ میلی‌متر پایین‌تر از محل ترمیم بیرون از آکریل قرار داشت. سپس نمونه‌های دندانی به صورت طولی و در جهت باکولینگوالی توسط دستگاه (Mecatom, T A1, presi, France) ۲۰۱ برش داده شدند.

در ادامه توسط استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۴۰x، میزان ریزنشت جینجیوالی و اکلوزالی دو نیمه مزیالی و دیستالی دندان، به طور جداگانه در سطح باکال و لینگوال مورد ارزیابی قرار گرفت. در صورتی که رتبه‌های داده شده به هر حفره در مقطع مزیالی و دیستالی متفاوت بود، رتبه بالاتر اعلام می‌گردید.

سیستم امتیاز بندی برای نفوذ رنگ به شرح زیر بود: (ISO TR ۱۱۴۰۵) (شکل ۱)

۰- عدم نفوذ رنگ

۱- نفوذ رنگ به کمتر یا مساوی نیمی از دیواره افقی حفره



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-28 ]

۲- نفوذ رنگ بیشتر از نیمی از دیواره افقی حفره ولی به دیواره آگزیال نرسیده است.

۳- نفوذ رنگ بیشتر از نیمی از دیواره افقی حفره وبه دیواره آگزیال رسیده است.

**روش تجزیه و تحلیل داده‌ها، آزمون‌های آماری:** میزان ریزنشت در نمونه‌های ۳ گروه تعیین و داده‌های جمع آوری شده، وارد نرم افزار آماری SPSS19 شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. میانگین و انحراف معیار در هر گروه محاسبه شد و برای مقایسه میکرولیکیج مینایی و عاجی در گروه‌های سه گانه، از تست Kruskal-wallis و درصورت معنی‌دار بودن این ارزیابی، برای مقایسه دو به دو گروه‌ها و همچنین بررسی میکرولیکیج اکلوزالی در مقایسه با جینجیوالی در هر گروه، از تست Mann-Whitney استفاده شد.

## یافته‌ها

پس از آماده سازی نمونه‌های هر گروه، با بررسی نمونه‌های برش خورده توسط استریومیکروسکوپ و اختصاص دادن Score به مقادیر ریزنشت مشاهده شده، داده‌های این مطالعه حاصل شدند (جدول ۲). نتایج حاصل از آنالیز آماری به شرح زیر گزارش می‌گردد.

نتایج آزمون Kruskal-Wallis جهت مقایسه فراوانی درجات ریزنشت مینایی بین سه گروه مورد مطالعه، تفاوت معنی‌داری نشان داد (P=۰/۰۱۱). مقایسه دو به دو گروه‌ها توسط آزمون Mann-Whitney، نشان داد که ریزنشت مینایی در گروه ۲ به طور معنی‌داری کمتر از دو گروه دیگر است (P=۰/۰۰). اما بین گروه ۱ و ۳ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P=۰/۵۸) (جدول ۳).

از سوی دیگر مقایسه فراوانی درجات ریزنشت عاجی سه گروه مورد مطالعه، توسط آزمون Kruskal-Wallis تفاوت معنی‌داری نشان نداد (P=۰/۲۳) (جدول ۳) همچنین مقایسه فراوانی درجات ریزنشت مینایی و عاجی در هر گروه توسط آزمون Mann-Whitney نشان داد که ریزنشت عاجی در تمامی گروه‌ها، به طور معنی‌داری از مینا بیشتر بود (P<۰/۰۵) (جدول ۴).

**جدول ۲- فراوانی درجات میکرولیکیج مینایی و عاجی در گروه‌های مطالعه**

| گروه‌ها | درجه ریزنشت عاجی | | | | | | درجه ریزنشت مینایی | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۳ | | ۲ | | ۱ | | ۰ | | ۳ | | ۲ | | ۱ | | ۰ | |
| | درصد | تعداد | درصد | تعداد | درصد | تعداد | درصد | تعداد | درصد | تعداد | درصد | تعداد | درصد | تعداد | درصد | تعداد |
| گروه ۱ | ۳۰ | ۶ | ۱۰ | ۲ | ۴۰ | ۸ | ۲۰ | ۴ | ۵ | ۱ | ۱۰ | ۲ | ۳۰ | ۶ | ۵۵ | ۱۱ |
| گروه ۲ | ۵ | ۱ | ۲۵ | ۵ | ۲۵ | ۵ | ۴۵ | ۹ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۵ | ۱ | ۹۵ | ۱۹ |
| گروه ۳ | ۱۵ | ۳ | ۲۰ | ۴ | ۳۰ | ۶ | ۳۵ | ۷ | ۰ | ۰ | ۵ | ۱ | ۳۵ | ۷ | ۶۰ | ۱۲ |

**جدول ۳- (انحراف معیار±میانگین) ریزنشت بر حسب نواحی عاجی و مینایی به تفکیک گروه‌های مورد مطالعه**

| | ریزنشت عاجی (انحراف معیار±میانگین) | ریزنشت مینایی (انحراف معیار±میانگین) | P-value |
|---|---|---|---|
| گروه ۱ | ۱/۵±۱/۱۴ | ۰/۶۵±۰/۸۷ | ۰/۰۱۳ |
| گروه ۲ | ۰/۹±۰/۹۶ | ۰/۰۵±۰/۲۲ | ۰/۰۰۱ |
| گروه ۳ | ۱/۱۵±۱/۰۸ | ۰/۴۵±۰/۶ | ۰/۰۳۳ |

**جدول۴- مقایسه درجات میکرولیکیج اکلوزالی و جینجیوالی درهر گروه**

| گروه‌ها | ریزنشت عاجی (انحراف معیار±میانگین) | ریزنشت مینایی (انحراف معیار±میانگین) |
|---|---|---|
| گروه ۱ | ۱/۵±۱/۱۴ | ۰/۶۵±۰/۸۷ |
| گروه ۲ | ۰/۹±۰/۹۶ | ۰/۰۵±۰/۲۲ |
| گروه ۳ | ۱/۱۵±۱/۰۸ | ۰/۴۵±۰/۶ |
| P-value | ۰/۲۳ | ۰/۰۱۱ |



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-28 ]

## بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه به بررسی کیفیت سیل مارژینال کامپوزیت خود باند شونده در مقایسه با دو سیستم Self-Etch و Total Etch در شرایط آزمایشگاهی پرداختیم. به این منظور از کامپوزیت Flowable خود باند شونده (Vertise Flow kerr) استفاده شد که اولین محصول عرضه شده از این نسل می‌باشد و نسبت به سایر محصولات مشابه، مطالعات بیشتری بر روی جنبه‌های مختلف آن انجام شده است. با وجود اینکه اندازه فیلرهای این کامپوزیت مشابه کامپوزیت‌های هیبرید است به دلیل حجم فیلر کمتر آن، ویسکوزیتی و ضریب کشسانی آن کمتر است. این نوع کامپوزیت‌ها به عنوان Liner در ترمیم‌های کلاس II و I و در ترمیم پوسیدگی‌های کلاس V استفاده می‌شود (۳). جهت مقایسه از ادهزیو توتال اچ سینگل باند و ادهزیو سلف اچ SE به عنوان دو نماینده از نسل ۵ و ۶ استفاده شد. در مطالعات مشابه این دو ادهزیو به عنوان گروه‌های شاهد استفاده شده بودند. این امر امکان مقایسه نتایج را فراهم می‌کرد.

مشابه مطالعات پیشین، جهت بررسی ریزنشت، حفرات کلاس V با مرکزیت محل اتصال مینا با سمان در نظر گرفته شد، به این ترتیب وجود مارژین اکلوزالی در مینا و جینجیوالی در عاج، امکان بررسی تأثیر مواد به کار برده شده را بر میزان ریزنشت، در مینا و عاج فراهم کرد (۳،۶).

در تحقیق حاضر جهت بررسی کیفیت سیل مارژینال از چرخه‌های حرارتی استفاده شده بود. در روش ترموسایکلینگ نمونه‌ها تحت چرخه‌های دمایی که حرارت داخل دهان را شبیه سازی می‌کنند قرار می‌گیرند (۱۵). طبق مطالعه Daneshkazemi و همکاران (۱۳)، Nelson در سال ۱۹۵۲جز اولین کسانی بود که نشان داد، تغییرات حرارتی روی نفوذ مارژینال مؤثر است. این مسئله به دلیل تفاوت در ضریب انبساط حرارتی بافت‌های دندانی با رستوریشن است. Soares و همکاران (۱۶) نشان داد که سیکل‌های حرارتی، میکرولیکیج را نسبت به وقتی که دندان‌ها در دمای معمولی نگهداری شوند به طور معنی‌داری تغییر نمی‌دهند. Pereira و همکاران (۱۷) عنوان کرد که سیکل‌های حرارتی تأثیر معنی‌داری در میزان میکرولیکیج به جا نمی‌گذارد. مطالعه مروری De Munck و همکاران (۱۸) نشان داد که روند ترموسایکلینگ سیل اکلوزالی را متأثر نکرد در حالی‌که باعث کاهش سیل جینجیوالی شد. Erdilek و همکاران (۱۹) عنوان کرد که چرخه‌های حرارتی- مکانیکی منجر به افزایش معنی‌داری در میکرولیکیج جینجیوالی می‌شوند. بنابراین وی سیکل‌های بارگذاری و حرارتی را فاکتورهای ضروری در ارزیابی میکرولیکیج می‌داند.

بر اساس استاندارد Iso، ۵۰۰ سیکل حرارتی بین ۵۵-۵ درجه سانتی گراد، سیکل حرارتی استاندارد برای ارزیابی مواد دندانی می‌باشد. Gönülol و همکاران (۳) نشان داد که سیکل‌های حرارتی بالاتر از ۱۰۰۰ باعث افزایش ریزنشت نمی‌شود.

در مطالعات مشابه از ۱۰۰۰ سیکل حرارتی با زمان بین ۶۰-۳۰ ثانیه استفاده شده بود (۱۲،۲۰). در تحقیق حاضر پس از اتمام مرحله ترمیم تا قبل از مرحله پالیش و تا زمان ترموسایکلینگ، نمونه‌های دندانی به مدت ۲۴ساعت در آب مقطر در شرایط انکوباتور نگهداری شدند. هنگامی که دندان با کامپوزیت پر می‌شود و بلافاصله تحت تست حرارتی قرار می‌گیرد، نسبت به زمانی که قبل از انجام تست‌ها در آب نگهداری شود، نفوذ رنگ بیشتری را نشان می‌دهد. این مسأله به خاصیت جذب آب رزین‌های کامپوزیت‌ها نسبت داده می‌شود. بنابراین توصیه می‌شود در تست‌های میکرولیکیج بر روی ترمیم‌های کامپوزیت، نمونه‌ها تا زمان ترموسایکلینگ، ۲۴ ساعت در آب نگهداری شوند (۲۱). سپس نمونه‌ها تحت ۱۰۰۰ سیکل حرارتی با دمای (۲±۵ و ۲±۵۵) با dwell time معادل ۳۰ ثانیه قرار گرفتند. این محدوده برای بافت‌های دهانی تحمل شده، و برای شبیه سازی کلینیکی مناسب می‌باشد (۱۵).

ارزیابی ریزنشت با روش نفوذ رنگ با استفاده از محلول رنگی رودامین B (Rodamine B) انجام شد. رودامین B یک ترکیب شیمیایی با خاصیت فلورسنسی است که به عنوان ردیاب در آب استفاده می‌شود. De Almedia (۲۲) نشان داد که رودامین B، ریزنشت بیشتری در مقایسه با متیلن بلو و Ca45 که از آن دو کوچکتر است، نشان داد. سایز مولکول تینت‌ها عامل تعیین کننده‌ای در نفوذ نیست. با توجه به برتری رودامین B در ارزیابی میکرولیکیج به روش نفوذ رنگ نسبت به متیلن بلو و نیترات نقره و سهولت کار کردن با این ماده و غیر سمی و در دسترس بودن ماده رنگی از غلظت ۰/۵٪ رودامین B به مدت ۱۰ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد داخل انکوباتور مطابق تحقیق De Almedia و همکاران (۲۲) استفاده شد.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که ریزنشت مینایی این کامپوزیت مشابه ادهزیو توتال اچ است و به طور معنی‌داری از ادهزیو



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-28 ]

سلف اچ کمتر است. همچنین ریزنشت عاجی آن مشابه سایر گروه‌های مطالعه است. از سوی دیگر در تمامی گروه‌های مورد مطالعه ریزنشت عاجی از مینایی بیشتر است.

با توجه به جدول ۲، در می‌یابیم که میزان ریزنشت مینایی هر سه گروه مورد مطالعه در حداقل ۸۵ درصد نمونه‌ها، در حد درجات ۰ و ۱ می‌باشد، که این امر نشان دهنده ریزنشت مینایی اندک در تمامی گروه‌ها است. با این وجود تفاوت ریزنشت مینایی ادهزیو Self-Etch با دو گروه دیگر معنی‌دار بود و این گروه کمترین ریزنشت مینایی را نشان داد. شاید بتوان این برتری را به وجود مونومر MDP در باندینگ SE bond نسبت داد. این مونومر می‌تواند باند با ثباتی با هیدروکسی آپاتیت ساختار دندانی، برقرار و نمک کلسیمی که به سختی در آب حل می‌شود، ایجاد کند. همچنین حضور نانوفیلر سیلیکای کلوئیدال باعث افزایش کراس لینک و استحکام ماتریکس رزینی و کاهش انقباض پلیمریزاسیون میشود که می‌تواند مرتبط با کاهش ریزنشت باشد (۳). از سوی دیگر تفاوت ریزنشت مینایی گروه VF با ادهزیو توتال اچ معنی‌دار نبود. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که مونومر GPDM در کامپوزیت VF علاوه بر اینکه به عنوان عامل کوپلینگ عمل می‌کند، دارای یک گروه اسیدی فسفاته است که علاوه بر قابلیت اچ کردن ساختار دندان، می‌تواند با یون کلسیم باند شیمیایی برقرار کند (۳). از سوی دیگر انبساط هیگروسکوپیک مونومر اسیدی فسفاته هیدروفیل می‌تواند سیل لبه ای بالایی را ایجاد می‌کند با این حال باید مطالعات طولانی مدت کلینکی برای حمایت از این نتایج، انجام شود (۳،۶،۸،۱۱).

در مطالعه Gönülol و همکاران (۳) بین گروه VF و گروه SE bond تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. که از این نظر مغایر با مطالعه حاضر است. یک علت این تفاوت، می‌تواند در کاربرد کامپوزیت Majesty در مطالعه Nihan Gonulol، با درصد فیلری ۸۱٪ و انقباض پلیمریزاسیون کمتر نسبت به استفاده از کامپوزیت Valux Plus در مطالعه حاضر، با درصد فیلری ۸۵٪ باشد. در مطالعه Rengo و همکاران (۶) بین گروه سلف اچ (که از Optibond XTR به همراه کامپوزیت Premice flowable استفاده شده بود) و گروه VF تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد که می‌توان علت آن را به کاربرد کامپوزیت Flowable در مطالعه آن‌ها و نیز اختلاف ادهزیوهای مورد استفاده دانست. تشابه مونومرهای موجود VF و ادهزیو Optibond XTR می‌تواند کیفیت مارژینال مشابهی را ایجاد کند.

برخی مطالعات انجام شده، جهت بررسی ریزنشت عاجی، از روش ارزیابی نانولیکیج و تست حباب، بررسی میزان نفوذ رنگ با کمک SEM و بررسی کیفیت اتصال به عاج داخل ریشه‌ای استفاده شده است که استناد به نتایج آن‌ها جهت مقایسه با مطالعه حاضر مناسب نیست (۲۳،۲۴).

با این حال، نتیجه بررسی مطالعات مشابه، نشان می‌دهد، ریزنشت عاجی بین گروه VF و ادهزیو Total Etch و ادهزیو SE bond تفاوت معنی‌داری ندارد، که از این نظر با مطالعات حاضر هم سو بود (۳،۶،۱۲).

مطالعه حاضر، مشابه مطالعه Gonulol و همکاران (۳)، نشان می‌دهد که در تمامی گروه‌ها ریزنشت عاجی بیشتر از مینایی است. مینا حاوی هیدروکسی آپاتیت بوده که انرژی سطحی بالایی دارد و در مقایسه با عاج که دارای اجزای ارگانیک بیشتر و معدنی کمتر، ساختار توبولار، تأثیر پذیری از فشار پالپی و انرژی سطحی کمتر است، باند قابل اعتمادتری برقرار می‌کند (۸). بنابراین علت نفوذپذیری بیشتر عاجی، را می‌توان به تفاوت انرژی سطحی و مرطوب شوندگی مینا و عاج که چسبندگی به مینا را آسان‌تر از چسبندگی به عاج نموده است، نسبت داد. مطالعه حاضر، مشابه مطالعات انجام شده، نشان داد، از نظر ریزنشت عاجی تفاوت معنی‌داری بین گروه ادهزیو Self-Etch و ادهزیو Total etch وجود ندارد (۳،۶،۱۲،۲۴،۲۵) Bektas و همکاران (۱۲) پیشنهاد می‌کند که استفاده از ادهزیو با کامپوزیت VF می‌تواند استحکام باند عاجی را بهبود بخشد و ریزنشت را کاهش دهد، با این حال در مطالعه خود نشان دادند که تفاوت معنی‌داری در میزان ریزنشت با و بدون استفاده از ادهزیو به دست نمی‌آید (۶،۱۰). همچنین مطالعه Gorseta و همکاران (۷) نیز نشان داد که آماده سازی سطح با اسید نمی‌تواند قدرت سیل کنندگی VF را افزایش دهد. بنابراین در مطالعه حاضر کامپوزیت VF طبق دستور کارخانه بر روی سطوح مینایی و عاجی اعمال شد.

بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه، ریزنشت عاجی و مینایی کامپوزیت خودباند شونده، جز در ناحیه مینایی، قابل مقایسه با ریزنشت در حضور ادهزیوهای مرسوم Total Etch و از Self-Etch می‌باشد. برای نتیجه‌گیری قطعی در مورد سیل لبه‌ای انجام مطالعات بیشتر و شبیه سازی محیط دهان با اعمال نیرو و نگهداری در بزاق مصنوعی توصیه می‌شود.



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-28 ]

## تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان نامه دوره دکترای حرفه‌ای دندانپزشکی، مصوب و دفاع شده در دانشکده دندانپزشکی قزوین، به شماره ۶۶۰ و کد اخلاق (۱۳۹۴،۶۲۸.ir.qums.rec) استخراج شده است. بر خود می‌دانم مراتب تشکر صمیمانه خود را از مسئولان پژوهشی دانشکده که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند، اعلام نمایم.

## منابع:

**1-** 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;28(26):3757-85.

**2-** Panchal PC, Venkataraghavan K, Panchal CR. Comparative Evaluation of Shear Bond Strength and Microleakage of Two Self-adhering Composite Resins: An in vitro Study. J Contemp Dent Pract. 2018;19(9):1082-6.

**3-** Gönülol N, Ertaş E, Yılmaz A, Çankaya S. Effect of thermal aging on microleakage of current flowable composite resins. J Dent Sci. 2015;10(4):376-82.

**4-** Fu J, Kakuda S, Pan F, Hoshika S, Ting S, Fukuoka A, et al. Bonding performance of a newly developed step-less all-in-one system on dentin. Dent Mater J. 2013;32(2):203-11.

**5-** Ülker HE, Günaydın N, Erkan AI, Kahvecioğlu F, Ülker M. Microleakage of Different Self-adhering Materials. Mod Clin Med Res. 2017;1(3):49-54.

**6-** Rengo C, Goracci C, Juloski J, Chieffi N, Giovannetti A, Vichi A, et al. Influence of phosphoric acid etching on microleakage of a self-etch adhesive and a self-adhering composite. Aust Dent J. 2012;57(2):220-6.

**7-** Gorseta K, Borzabadi-Farahani A, Vrazic T, Glavina D. An In-Vitro Analysis of Microleakage of Self-Adhesive Fissure Sealant vs. Conventional and GIC Fissure Sealants. Dent J. 2019;7(2):32.

**8-** Rahmanifard M, Khodadadi E, Khafri S, Ezoji F. Comparative evaluation of self-adhering flowable and conventional flowable composites using different adhesive systems. Caspian J Dent Res. 2019;8(2):49-55.

**9-** Hosseinipour ZS, Heidari A, Shahrabi M, Poorzandpoush K. Microleakage of a Self-Adhesive Flowable Composite, a Self-Adhesive Fissure Sealant and a Conventional Fissure Sealant in Permanent Teeth with/without Saliva Contamination. Front Dent. 2019;16(4):239.

**10-** Vichi A, Margvelashvili M, Goracci C, Papacchini F, Ferrari M. Bonding and sealing ability of a new self-adhering flowable composite resin in class I restorations. Clin Oral Investing. 2013;17(6):1497-506.

**11-** Wei YJ, Silikas N, Zhang ZT, Watts DC. Diffusion and concurrent solubility of self-adhering and new resin–matrix composites during water sorption/desorption cycles. Dent Mater. 2011;27(2):197-205.

**12-** Bektas O, Eren D, Akin EG, Akin H. Evaluation of a self-adhering flowable composite in terms of micro-shear bond strength and microleakage. Acta Odontol Scand. 2013;71(3-4):541-6.

**13-** Daneshkazemi AR, Davari AR, Ataei E, Dastjerdi F, Hajighasemi E. Effects of mechanical and thermal load cycling on micro tensile bond strength of clearfil SE bond to superficial dentin. Dent Res J. 2013;10(2):202-9.

**14-** Seyam RS, Mobarak EH. Reinforcement of teeth with simulated coronal fracture and immature weakened roots using resin composite cured by a modified layering technique. Operat Dent. 2014;39(3):E128-36.

**15-** Pazinatto FB, Campos BB, Costa LC, Atta MT. Effect of the number of thermocycles on microleakage of resin composite restorations. Pesqui Odontol Bras. 2003;17(4):337-41.

**16-** Soares GP, Ambrosano GM, Lima DA, Marchi GM, Correr-Sobrinho L, Lovadino JR, Aguiar FH. Effect of light polymerization time, mode, and thermal and mechanical load cycling on microleakage in resin composite restorations. Laser Med Sci. 2014;29(2):545-50.

**17-** Pereira JR, Júnior LC, Só MV. Effect of thermocycling and varying polymerization techniques on the restorative interface of class V cavities restored with different composite resin systems. J Clin Exp Dent. 2017;9(3):e405.

**18-** De Munck JD, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. J Dent Res. 2005;84(2):118-32.

**19-** Erdilek D, Dörter C, Koray F, Kunzelmann KH, Efes BG, Gomec Y. Effect of thermo-mechanical load cycling on microleakage in class II Ormocer restorations. Eur J of Dent. 2009;3(3):200-5.

**20-** Bagheri M, Ghavamnasiri M. Effect of cavosurface margin configuration of Class V cavity preparations on microleakage of composite resin restorations. J Contemp Dent Pract. 2008;9(2):122-9.

**21-** Schuldt C, Birlbauer S, Pitchika V, Crispin A, Hickel R, Ilie N, et al. Shear bond strength and microleakage of a new self-etching/self-adhesive pit and fissure sealant. J Adhes Dent. 2015;17(6):491-7.

**22-** De Almedia JB, Oshida Y, Moore BK, Cochran MA, Eckert GJ. Three different methods to evaluate microleakage of packable composites in Class II restorations. Operat Dent. 2003;28(4):453-60.

**23-** Mobarak E, Seyam R. Interfacial nanoleakage and bonding of self-adhesive systems cured with a modified-layering technique to dentin of weakened roots. Operat Dent. 2013;38(5):E154-65.

**24-** Strassler HE, Mann M. Dental adhesives for direct placement composite restorations: an update. Dent Econ. 2011;15(2):1-16.

**25-** Brackett WW, Haisch LD, Pearce MG, Brackett MG. Microleakage of Class V resin composite restorations placed with self-etching adhesives. J Prosthet Dent. 2004;91(1):42-5.



[ Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-28 ]