

# بررسی تأثیر عوامل باندینگ عاجی در کاهش میکرولیکیج ترمیم‌های کامپوزیت

دکتر ایوب پهلوان\* - دکتر شعله راهبی\*\*

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

**Title:** Evaluation of effects of dentin bonding agents on microleakage in composite restorations

**Authors:** Pahlevan A. Assistant Professor\*, Rahebi SH. Assistant Professor\*\*

**Address:** \*Dept. of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

\*\* Dept. of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Zahedan University of Medical Sciences

**Abstract:** Dentin bonding agents create stronger bonding between dental composites and dentin. But, none of them can prevent the microleakage. The important factors of progressing microleakage are the stress of polymerization shrinkage of resin composite and removal of smear layer in total-etch technique. The aim of this study was the evaluation of the effect of experimental method (modifying smear layer and etching of enamel margin) and comparison with the total-etch technique. In this experimental method, 60 extracted human molar teeth were disinfected. Then, class 5 cavities were prepared on the buccal surface and 1 mm above CEJ. The specimens were divided randomly to 6 groups with 10 samples in each group. The specimens groups were:

1- Scotchbond Multi- Purpose Plus Adhesive System (S.B.M.P.P) +Tetric composite

2- S.B.M.P.P + Ariston composite

3- Ariston liner + Ariston composite

4- S.B.M.P.P without enamel and dentin etching + Tetric composite + rebonding with Flowable Tetric

5- S.B.M.P.P without enamel and dentin etching + Ariston composite + rebonding with Flowable Tetric

6- S.B.M.P.P without enamel and dentin etching + Tetric composite

After finishing and polishing, the specimens were thermocycled, stained with fushin, sectioned within the specimens and evaluated for dye penetration with stereomicroscope. Wilcoxon Sign and Kruskal Wallis tests were used for statistical analysis.

Results showed that group 3 had microleakage more than groups of 1, 2 and 5 ( $P < 0.05$ ) and this difference was significant. There was no significant difference among the other groups.

**Key words:** Microleakage- Composite fillings- Dentin bonding agents

*Journal of Dentistry. Tehran University of Medical Sciences (Vol. 15, No. 3, 2002)*

## چکیده

سیستم‌های باندینگ عاجی گرچه تا حدود زیادی سبب اتصال نزدیکتر و محکمتر کامپوزیت‌های دندانی به عاج می‌شوند، اما هیچ‌یک از آنها قادر به حذف کامل پدیده میکرولیکیج نمی‌باشند. تنش‌های ناشی از انقباض پلیمریزاسیون رزین‌های کامپوزیت و حذف لایه اسمیر که در روش متداول Total Etch صورت می‌گیرد، نقش مهمی در پیشرفت میکرولیکیج و اثرات سوء آن دارد. هدف از این مطالعه بررسی میکرولیکیج در روش تجربی (تغییر لایه اسمیر و اچ مینای لبه‌ای) و مقایسه آن با روش متداول Total Etch می‌باشد؛ به همین منظور در این مطالعه آزمایشگاهی، ۶۰ مولر سالم انسانی توسط کلرامین ۰/۵٪ ضد عفونی شدند و حفره‌های کلاس ۷ در سطح باکال و ۱ میلی‌متر بالاتر از محل اتصال مینا و سمان

تعییه شد. نمونه‌ها به طور تصادفی به ۶ گروه ۱۰ تایی تقسیم شدند. در گروه اول از روش Total Etch و کامپوزیت تتریک استفاده شد. در گروه دوم از روش Total Etch و کامپوزیت آریستون استفاده شد. گروه سوم حاوی لاینر توصیه شده سیستم آریستون و کامپوزیت آریستون بود. در گروه چهارم از روش تجربی (تغییر لایه اسمیر و سیل لبه‌های ترمیم توسط کامپوزیت Flowable) و کامپوزیت تتریک استفاده شد. گروه پنجم شامل روش آزمایشی تجربی و کامپوزیت آریستون بود و در گروه ششم فقط از تغییر لایه اسمیر و کامپوزیت تتریک استفاده شد و لبه‌های ترمیم سیل نشدند. پس از ترموسایکلینگ و رنگ‌آمیزی توسط فوشین بازی ۲٪، نفوذ رنگ در برش وسط ترمیم‌ها توسط استرنومیکروسکوپ بررسی شد. جهت تحلیل آماری از آزمونهای Wilcoxon Sign و Kruskal Wallis استفاده شد. نتایج نشان داد که میزان میکرولیکیج در سیستم آریستون (گروه سوم) به طور معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) بیشتر از برخی گروهها (اول، دوم و پنجم) بود. اختلاف میکرولیکیج میان سایر گروهها معنی‌دار نبود.

کلید واژه‌ها: میکرولیکیج - ترمیم‌های کامپوزیت - عوامل باندینگ عاج

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران (دوره ۱۵، شماره ۳، سال ۱۳۸۱)

#### مقدمه

امروزه به دلیل تقاضای روزافزون بیماران برای ترمیم‌های هم‌رنگ دندانی، استفاده از کامپوزیت به همراه عوامل باندینگ عاجی روز به روز در حال افزایش است. از جمله تکنیک‌های متداول اتصال به عاج، می‌توان به استفاده از اسپینگ هم‌زمان عاج و مینا (روش Total Etch) و بهره‌گیری از مزایای لایه هیبرید اشاره کرد (۲،۱). در این روش هدف از اچ عاج، برداشت لایه ضعیف اسمیر جهت اتصال بهتر به ماتریکس عاجی زیرین، دمیترالیزاسیون عاج پره‌توبولار و اینترتوبولار جهت نفوذ رزین به داخل عاج و پاکیزه ساختن عاج از وجود هرگونه بیوفیلیم بر سطح آن می‌باشد (۳). برداشت لایه اسمیر در روش Total Etch سبب می‌شود که مونومرهای آزاد رزین‌های ترمیمی که برخی از آنها سایتوتوکسیک نیز هستند، بتوانند به راحتی درون عاج نفوذ یابند؛ همچنین اثرات تخریبی پدیده میکرولیکیج بارزتر گردد؛ گرچه اثرات تخریبی اسیدها بر مجموعه عاج - پالپ را نیز نباید از نظر دور داشت (۵،۴). از طرفی به نظر می‌رسد که مشکلات و موانع اتصال به

عاج هنوز به طور کامل برطرف نشده است و باند بین رزین و عاج با گذشت زمان دچار تخریب می‌شود و به قوت اولیه باقی نمی‌ماند (۲).

Sano و همکاران دریافتند که متعاقب کاربرد عوامل باندینگ عاجی، فضاهایی کوچکتر از میکرون (ناشی از نفوذ ناکامل عوامل باندینگ عاجی به درون عاج دمیترالیزه) در لایه هیبرید ایجاد می‌شود که ممکن است به مرور توسط تنش‌های حرارتی و مضعی موجود در محیط دهان وسیعتر و در نهایت به حفره دهان متصل شوند (۷،۶). پیامد این مسأله نفوذ مایعات دهانی و آنزیم‌های باکتریایی به درون حفره است که می‌تواند باعث تحریک پالپ، حساسیت و تخریب باند شود (۵،۲). انقباض پلیمریزاسیون رزین‌های کامپوزیت و ایجاد تنش انقباضی بر لبه‌های ترمیم نیز می‌تواند پدیده میکرولیکیج را تشدید نماید (۹،۸).

تمهیدات متنوعی جهت جبران یا کاهش اثر تخریبی انقباض پلیمریزاسیون به کار گرفته شده است (۱۱،۱۰). اخیراً مواد کامپوزیتی تحت عنوان کلی مواد هوشمند عرضه شده‌اند؛ یکی از این مواد Ariston PHC

(Vivadent; Liechten Stein) می‌باشد (۱۲).

به مدت یک هفته ضد عفونی شدند؛ سپس توسط فرز فیشور الماسی و هندپیس با دور بالا و اسپری آب و هوا، حفره‌های کلاس V در سطح باکال نمونه‌ها در ۱ میلیمتری بالای CEJ با ابعاد مشخص تراش داده شدند (عرض مزیدستالی ۴ میلیمتر، ارتفاع اکلوزوژنژیوالی ۳ میلیمتر و عمق ۲ میلیمتر که حداقل ۱ میلیمتر آن داخل عاج بود). زوایای خارجی حفره به صورت Butt Joint بودند. نمونه‌ها با استفاده از جدول اعداد تصادفی به ۶ گروه ۱۰ تایی تقسیم شدند. عوامل مورد استفاده در ۶ گروه درمانی در جدول ۱ آورده شده است.

ادعا شده که این ماده قادر است تحت شرایطی خاص (کاهش pH محیط) یون‌های فعال خود را ( $F^{-}, OH^{-}, Ca^{+}$ ) به داخل فضای موجود در حد فاصل ترمیم و دندان رها سازد؛ این یون‌ها قادرند با خشی‌سازی محیط اسیدی موجود در این محدوده تسریع رمینرالیزاسیون و کاهش دمینرالیزاسیون عوارض ناشی از میکرولیکیج را کنترل نمایند. خصوصیات مطلوب کلینیکی نظیر عدم حساسیت یا عود پوسیدگی در کاربرد این ماده گزارش شده است (۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶).

نمونه‌ها پس از شستن و خشک کردن در محیطی ایزوله، طبق روشهای زیر مورد بررسی قرار گرفتند:

گروه اول: با استفاده از اسید فسفریک ۳۷٪ (کیمیا ایران) عاج به مدت ۵ ثانیه و مینای دیواره حفره به مدت ۱۵ ثانیه اچ گردید. پس از شستشو به مدت ۲۰ ثانیه و دمیدن ملایم هوا به مدت ۵ ثانیه، پرایمر سیستم اسکاج باند چند منظوره (S.B.M.P; 3M Co.) بر دیوارهای حفره به کار رفت پس از دمیدن ملایم هوا، از ادهزیو سیستم فوق در دیواره‌های حفره استفاده شد و توسط دستگاه لایت‌کیور Unitek (3M Co.) مدل ۰۸۵-۰۷۰۴، عمل کیور کردن (۲۰ ثانیه) صورت گرفت. شدت نور دستگاه توسط رادیومتر در حد  $300 \text{ mW/cm}^2$  تنظیم شده بود.

در تحقیق حاضر سعی شده است علاوه بر ارزیابی میزان میکرولیکیج این ماده، مقایسه‌ای بین میزان میکرولیکیج روش Total Etch با یک روش تجربی (تغییر لایه اسمیر بدون دمینرالیزاسیون عاج و سپس سیل لبه‌های ترمیم توسط کامپوزیت Flowable) صورت گیرد.

## روش بررسی

در این مطالعه مداخله‌ای که به صورت In-vitro در بخش ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد، از ۶۰ نمونه مولر سالم انسانی که بتازگی کشیده شده بودند، استفاده شد. نمونه‌ها پس از تمیز شدن در آب مقطر در دمای محیط نگهداری و توسط کلرامین ۰/۵٪

جدول ۱- عوامل مورد استفاده در گروه‌های درمانی

شماره گروه	عامل اچ کننده	پرایمر	ادهزیو	کامپوزیت
۱	اسید فسفریک	اسکاج باند چند منظوره	اسکاج باند چند منظوره	تتریک
۲	اسید فسفریک	اسکاج باند چند منظوره	اسکاج باند چند منظوره	آریستون
۳	—	—	آریستون لاینر	آریستون
*۴	—	اسکاج باند چند منظوره	اسکاج باند چند منظوره	تتریک + تتریک فلو
*۵	—	اسکاج باند چند منظوره	اسکاج باند چند منظوره	آریستون + تتریک فلو
۶	—	اسکاج باند چند منظوره	اسکاج باند چند منظوره	تتریک

\*در گروه‌های مورد نظر اسید فسفریک پس از ترمیم نهایی به عنوان بخشی از مرحله Rebonding بر لبه‌های حفره به کار گرفته شد.

ظریف و دیسک‌های Soflex (3M Co.) به شماره ۲۸۳ پرداخت شدند و از آنها تا زمان ترموسایکلینگ در آب مقطر در دمای محیط نگهداری شد.

به منظور ترموسایکلینگ، نمونه‌ها در داخل محفظه‌های آب گرم  $55 \pm 5$  و آب سرد  $5 \pm 5$  درجه سانتیگراد به طور متوالی قرار گرفتند. مدت زمان غوطه‌ور شدن نمونه‌ها در داخل هر محفظه ۳۰ ثانیه، مدت زمان توقف نمونه‌ها در بالای محفظه ۱۰ ثانیه و مدت زمان یک سیکل کامل ۱ دقیقه و ۳۰ ثانیه برآورد شد؛ بدین ترتیب سیکل ۵۰۰ مرتبه تکرار گردید؛ سپس نوک ریشه دندانها توسط گلاس آینومر خودسخت (Espe, Ketac Cem) سیل شد و تمام سطوح دندانها تا ۱ میلیمتری لبه ترمیم توسط دو لایه لاک ناخن پوشیده شد.

گروهها در ظرفهای جداگانه در محلول فوشین بازی ۲٪ در حرارت ۳۷ درجه سانتیگراد دستگاه انکوباتور به مدت ۲ روز نگهداری شدند؛ سپس نمونه‌ها به صورت عمودی تا ناحیه CEJ توسط اکریل صورتی سرماستخت (Meliodent Batch No. # 2040 2F-5) مانع شدند و توسط دیسک الماسی دو طرفه به ضخامت ۰/۳ میلیمتر (D&Z 931/200) به طور طولی از وسط ترمیم برش داده شدند. در طول برش از جریان آب جهت شستشوی دبری‌ها کمک گرفته شد.

نمونه‌های آماده شده توسط استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۲۵ برابر مورد ارزیابی قرار گرفتند و عمق نفوذ رنگ به صورت زیر در دو دیواره اکلوزال و ژنژیوال به شرح زیر درجه‌بندی شد:

صفر = بدون رنگ ۱ = نفوذ رنگ در حد مینا

۲ = نفوذ رنگ به عاج ولی بدون درگیری دیواره اگزالی

۳ = نفوذ رنگ در دیواره اگزالی یا به سمت پالپ

در محاسبه کمی میزان میکرولیکیج از کولیس مدرج

از کامپوزیت نور سخت تتریک (Vivadent) در ۲ لایه جهت ترمیم حفره استفاده گردید. لایه اول در دیواره اکلوزالی حفره قرار گرفت و به صورت مورب تا زاویه اگزویو ژنژیوال امتداد یافت و به مدت ۴۰ ثانیه از سمت اکلوزال کیور شد و لایه دوم که جهت ترمیم دیواره ژنژیوالی و فضای باقیمانده به کار رفت، به مدت ۴۰ ثانیه از سمت ژنژیوال کیور شد و در نهایت تمام ترمیم به مدت ۴۰ ثانیه دیگر تحت تابش نور قرار گرفت.

گروه دوم: از اسید فسفریک و سیستم اسکاج باند چند منظوره به همان ترتیب گروه اول و جهت ترمیم حفره از کامپوزیت آریستون استفاده شد.

گروه سوم: لایه‌ای از Ariston Liner بر دیواره‌های حفره قرار گرفت. پس از ۲۰ ثانیه تأمل و دمیدن ملایم هوا، لاینر به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد و همانند گروه دوم از کامپوزیت آریستون جهت ترمیم حفره استفاده گردید.

گروه چهارم: پس از خشک نمودن حفره، بدون اچینگ عاج و مینا، از پرایمر و ادهزیو سیستم اسکاج باند چند منظوره استفاده شد و حفره توسط کامپوزیت تتریک، در دو لایه ترمیم گردید. پس از کیور شدن کامل ترمیم، لبه‌های ترمیم در سطح دندان به مدت ۱۵ ثانیه توسط اسید فسفریک ۳۷٪ اچ شد. پس از ۲۰ ثانیه شستشو و خشک کردن، کامپوزیت تتریک فلو (Vivadent) بر روی نواحی اچ شده به کار رفت و ۴۰ ثانیه کیور شد.

گروه پنجم: همانند گروه چهارم عمل شد (استفاده از پرایمر و ادهزیو سیستم اسکاج باند چند منظوره و سیل لبه‌ای حفره توسط تتریک فلو)، فقط جهت ترمیم حفره از کامپوزیت آریستون استفاده گردید.

گروه ششم: کاملاً مشابه گروه چهارم عمل شد ولی در این گروه سیل لبه‌های حفره انجام نشد.

تمام نمونه‌ها بلافاصله پس از ترمیم توسط فرز الماسی

مشاهده شد. گروههایی که از روش Total Etch بهره می‌برند (گروههای اول و دوم)، دارای کمترین میزان میکرولیکیج بودند.

میانگین میکرولیکیج گروههای مورد بررسی در تصویر ۱ نشان داده شده است.

آزمون آماری Kruskal-Wallis بین ۶ گروه درمانی از نظر میزان میکرولیکیج در حاشیه اکلوزالی تفاوت معنی‌داری را نشان داد ( $P=0/044$ ) (جدول ۲)؛ در صورتی که تفاوت در حاشیه ژنژیوآلی معنی‌دار نبود ( $P>0/05$ ) (جدول ۳).

آزمون Wilcoxon Sign جهت مقایسه دو به دو نشان داد که بین میزان میکرولیکیج در حاشیه اکلوزالی و ژنژیوآلی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ( $P>0/05$ ) (جدول ۶)؛ همچنین میزان میکرولیکیج گروه سوم با گروههای اول، دوم و پنجم در حاشیه اکلوزال تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۲)؛ نتایج مقایسات بین سایر گروهها معنی‌دار نبود.

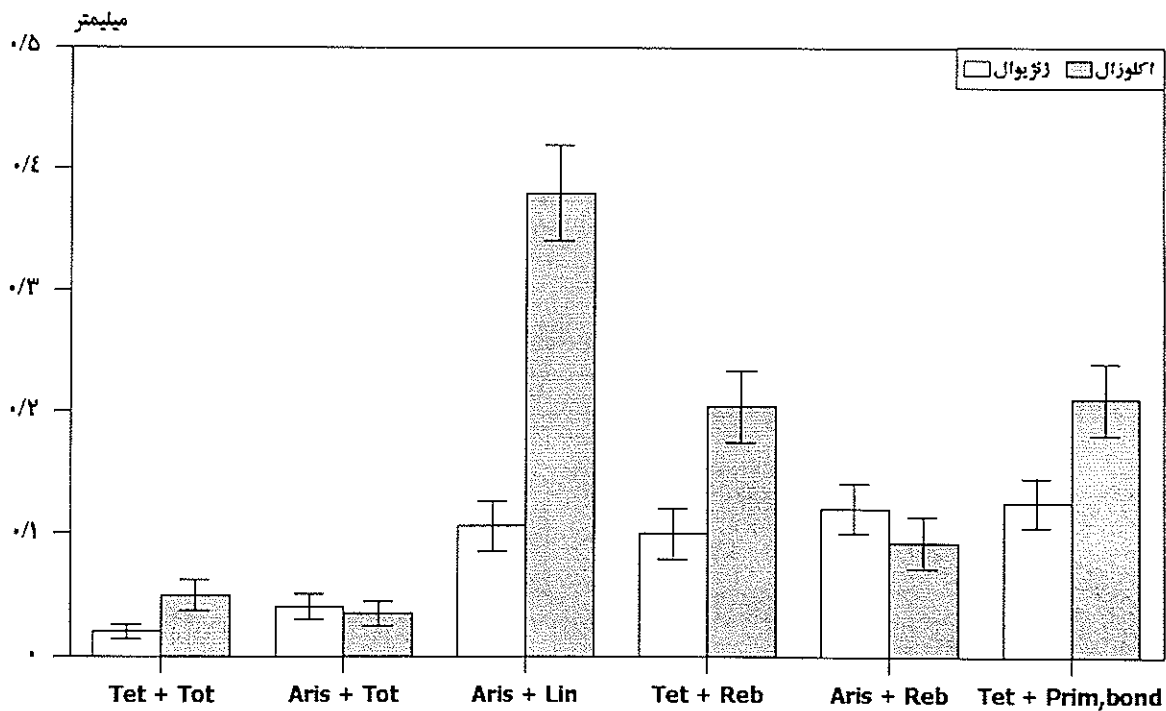
استفاده گردید. به منظور مقایسه میزان میکرولیکیج در گروهها از آزمون آماری Kruskal- Wallis و جهت مقایسه میزان میکرولیکیج در دو ناحیه اکلوزال و ژنژیوآلی از آزمون آماری Wilcoxon Sign استفاده شد.

## یافته‌ها

توزیع فراوانی درجات میکرولیکیج ۶ گروه درمانی متفاوت در جدولهای ۲ و ۳ نشان داده شده است. در تمام گروهها در حاشیه اکلوزالی و ژنژیوآلی، میکرولیکیج محدود به مینا بود و نشانه‌ای از پیشرفت آن در عاج مشاهده نشد.

میانگین و انحراف معیار گروههای مورد بررسی در جدولهای ۴ و ۵ آمده است.

به طور کلی بیشترین میزان میکرولیکیج در حاشیه اکلوزالی و یا ژنژیوآلی گروه سوم (آریستون لاینر+آریستون)



تصویر ۱- میانگین میکرولیکیج در لبه اکلوزال و ژنژیوآلی گروههای مختلف درمانی

جدول ۲- توزیع فراوانی درجات میکرولیکیج شش گروه درمانی متفاوت در حاشیه اکلوزال

رتبه میکرو لیکیج				گروه درمانی
۳	۲	۱	۰	
-	-	۲	۸	Tet+Tot -۱
-	-	۱	۹	Aris+Tot -۲
-	-	۷	۳	Aris+Lin -۳
-	-	۳	۷	Tet+Reb -۴
-	-	۲	۸	Aris+Reb -۵
-	-	۴	۶	Tet+Prim, bond -۶

$P=0/028$  ←  
 $P=0/008$  ←  
 $P=0/028$  ←

گروههایی که توسط خط به همدیگر پیوسته‌اند، دارای اختلاف آماری معنی‌دار با یکدیگر می‌باشند ( $P \leq 0/05$ ).

جدول ۳- توزیع فراوانی درجات میکرولیکیج شش گروه درمانی متفاوت در حاشیه ژنژیوال

رتبه میکرو لیکیج				گروه درمانی
۳	۲	۱	۰	
-	-	۱	۹	Tet+Tot -۱
-	-	۱	۹	Aris+Tot -۲
-	-	۳	۷	Aris+Lin -۳
-	-	۳	۷	Tet+Reb -۴
-	-	۴	۶	Aris+Reb -۵
-	-	۳	۷	Tet+Prim, bond -۶

( $P > 0/05$ ) N.S

جدول ۴- میانگین و انحراف معیار میکرولیکیج شش گروه درمانی متفاوت در حاشیه اکلوزال

دامنه تغییرات	میانگین و انحراف معیار	میکرو لیکیج گروه درمانی
۰/۰۰-۰/۳۰	۰/۰۵±۰/۱۰	Tet+Tot -۱
۰/۰۰-۰/۳۵	۰/۰۳±۰/۱۱	Aris+Tot -۲
۰/۰۰-۱/۰۵	۰/۳۸±۰/۳۴	Aris+Lin -۳
۰/۰۰-۰/۶۵	۰/۲±۰/۲۷	Tet+Reb -۴
۰/۰۰-۰/۵۰	۰/۰۹±۰/۱۹	Aris+Reb -۵
۰/۰۰-۱/۰۰	۰/۲۱±۰/۳۷	Tet+Prim, bond -۶

جدول ۵- میانگین و انحراف معیار میکرو لیکج شش گروه درمانی متفاوت در حاشیه ژنژیوال

دامنه تغییرات	میانگین و انحراف معیار	میکرو لیکج گروه درمانی
۰/۰۰-۰/۲۰	۰/۰۲±۰/۶۳	Tet+Tot -۱
۰/۰۰-۰/۴۰	۰/۰۴±۰/۱۲	Aris+Tot -۲
۰/۰۰-۰/۵۰	۰/۱±۰/۱۹	Aris+Lin -۳
۰/۰۰-۰/۴۵	۰/۱±۰/۱۵	Tet+Reb -۴
۰/۰۰-۰/۳۵	۰/۱۲±۰/۱۶	Aris+Reb -۵
۰/۰۰-۰/۶	۰/۱۲۵±۰/۲۱	Tet+Prim, bond -۶

جدول ۶- توزیع فراوانی میکرو لیکج در حاشیه اکلوزال و ژنژیوال بدون تفکیک گروه‌های درمانی

P. Value	رتبه میکرو لیکج				گروه درمانی
	۳	۲	۱	۰	
۰/۹۴	-	-	۱۹	۴۱	سطح اکلوزال (تعداد=۶۰)
	-	-	۱۵	۴۵	سطح ژنژیوال (تعداد=۶۰)

(P&gt;۰/۰۵) N.S

دارای رتبه میکرو لیکج صفر و ۲۰٪ از آنها دارای رتبه ۱ می‌باشند. مقادیر به دست آمده از مطالعه حاضر مشابه تحقیقات قبلی می‌باشد (۱۷،۱۰).

در مطالعه حاضر لبه ژنژیوالی حفره‌ها ۱ میلی‌متر بالای CEJ تعبیه شد. ضخامت مینا در این ناحیه کم است و ممکن است در برخی نواحی، ساختمان متعارف و منظم مینایی (Prismatic) وجود نداشته باشد (۱). این مسأله می‌تواند الگوی اچ مینا و پدیده میکرو لیکج را تحت تأثیر قرار دهد ولی در مقایسه میکرو لیکج بین حاشیه اکلوزال و ژنژیوال گروه‌های درمانی، اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد (جدول ۶)؛ بنابراین در مطالعه حاضر ضخامت مینا تأثیری در سیل لبه‌ای نداشته است.

نتایج این مطالعه نشان داد که روش تجربی متشکل از تغییر لایه اسمیر و سیل لبه مینایی (گروه‌های درمانی چهارم و پنجم) از نظر میکرو لیکج تفاوت معنی‌داری با روش Total Etch، گروه‌های درمانی اول و دوم) ندارد (جدول‌های ۵، ۴، ۳، ۲).

## بحث

در ترمیم‌های دندان، ممانعت از میکرو لیکج از اهمیت خاصی برخوردار است. با توجه به این که تاکنون در ترمیم‌های کامپوزیت، روشها یا مواد ترمیمی مختلف در حذف کامل میکرو لیکج موفق نبوده‌اند (۲، ۱، ۷، ۶، ۱۰، ۱۱)، برخی از محققین جهت کنترل عوارض ناشی از میکرو لیکج، مواد هوشمند را که قادر هستند در شرایط pH پایین، یون‌های فعال خود را آزاد سازند، توصیه نموده‌اند (۱۲، ۱۳). در بررسی حاضر یک نمونه از این مواد (Ariston PHC) جهت مقایسه با یکی از انواع کامپوزیت‌های متداول (Tetric) مورد استفاده قرار گرفت؛ همچنین سعی شد که از مزایای حفظ لایه اسمیر و سیل مینایی در برخی گروه‌های درمانی (گروه‌های چهارم و پنجم) بهره گرفته شود و میزان میکرو لیکج این روش با روش متداول Total Etch مقایسه گردد.

نتایج توزیع فراوانی میزان میکرو لیکج در حاشیه اکلوزال در گروه اول (جدول ۲) نشان داد که ۸۰٪ نمونه‌ها

تحقیقات متعددی نشان داده‌اند که اغلب سیستم‌های باندینگ قادر به ایجاد لایه هیبرید با کیفیت بالا نمی‌باشند (۲). در سال ۱۹۹۵ Sano و همکاران نشان دادند که در برشهای متداولی که جهت بررسی نمونه‌ها توسط SEM صورت می‌گیرد، ذرات کوچک ناشی از برش دندان، تخلخل‌های Submicron درون لایه هیبرید را مسدود می‌نماید و به طور غیرواقع کیفیت لایه هیبرید، بهتر از آنچه که هست، نشان داده می‌شود (۷۶)؛ با توجه به این که ممکن است روش Total Etch دارای اثرات جانبی و ناخواسته ناشی از اج عاج و نفوذ ناکامل رزین به درون لایه هیبرید باشد و نیز با توجه به این که اج مینا دارای اثرات جانبی کمتری از اج عاج و نیز مطمئن‌تر و بادوام‌تر از اج عاج می‌باشد (۱۸)، بنابراین می‌توان در مواردی که نسج مینا در اطراف ترمیم وجود دارد، Rebond لبه‌های ترمیم به همراه حفظ و تقویت لایه اسمیر را جایگزین روش متداول Total Etch نمود؛ البته بررسی بیشتر در این زمینه لازم است. در مطالعه حاضر جهت Rebond و سیل لبه‌های ترمیم از کامپوزیت Flowable استفاده شد که دارای خصوصیات فیزیکی بهتر و حلالیت کمتر نسبت به رزین‌های بدون فیلر می‌باشد (۱).

در این بررسی گروه ترمیمی حاوی سیستم آریستون (گروه سوم)، بیشترین میکرولیکیج را در حاشیه اکلوزالی نشان داد (تصویر ۱ و جدولهای ۴ و ۲) که اختلاف معنی‌داری با گروه‌های اول، دوم و پنجم نیز داشت (جدول ۲).

در صورتی که فرض هیدروفیل بودن لاینر و کامپوزیت آریستون پذیرفته شود، مسیر میکرولیکیج احتمالاً حد فاصل لاینر و عاج می‌باشد؛ به عبارتی ممکن است در این سیستم Penetrating Microleakage وجود داشته باشد که دلالت بر شکست یا مختل شدن سیل حفره دارد و تهدیدی برای سلامت عاج و پالپ می‌باشد که از اولین و بارزترین

علائم آن حساسیت پس از ترمیم می‌باشد که متناقض با مشاهدات برخی محققان است (۱۶، ۱۵).

فرض هیدروفیل بودن لاینر آریستون با مشاهده افزایش لیکیج گروه سوم در حاشیه اکلوزال نسبت به حاشیه ژنژیوال در مطالعه حاضر بیشتر تأیید می‌شود (جدولهای ۵، ۴، ۳، ۲)؛ زیرا مینا ذاتاً هیدروفوب می‌باشد و ضخامت آن در حاشیه اکلوزال نسبت به حاشیه ژنژیوال بیشتر می‌باشد.

نتایج مقایسه بین دو گروه اول و دوم نشان داد که بین دو کامپوزیت تتریک و آریستون از نظر میزان میکرولیکیج تفاوت معنی‌داری وجود ندارد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اگر کامپوزیت آریستون با سیستم اسکاچ باند چند منظوره به کار رود، می‌تواند سیل لبه‌ای خوب و قابل ملاحظه‌ای ایجاد کند. تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های دوم و سوم مؤید این ادعا می‌باشد ( $P=0/008$ ؛ جدول ۲). این مسأله بیانگر اتصال قابل قبول سیستم باندینگ استفاده شده (اسکاچ چند منظوره) از یک طرف به عاج و از یک طرف به کامپوزیت آریستون می‌باشد. با توجه به این که ادهزیو سیستم مذکور نسبتاً هیدروفوب می‌باشد و ظاهراً اتصال خوبی نیز با کامپوزیت آریستون برقرار می‌نماید، فرض هیدروفیل بودن آریستون احتیاج به تحقیق و بررسی بیشتری دارد. در صورتی که فرض شود کامپوزیت آریستون هیدروفوب است، در سیستم آریستون لیکیج از حد فاصل لاینر و کامپوزیت قابل توجه است. در چنین شرایطی Non-Penetrating Microleakage وجود دارد و عاج به صورت سیل شده، باقی می‌ماند. شاید عدم مشاهده درجات بالای میکرولیکیج (رتبه ۳ و ۲) در گروه سوم تأییدی بر این ادعا باشد؛ البته حتی اگر فرضیه مذکور پذیرفته شود، مشخص نیست که سیل لبه‌ای در شرایط کلینیکی تا چه زمان پایدار می‌ماند؛ همچنین مشخص نیست که آریستون تا چه مدت فعالیت خود را در آزادسازی یون‌ها حفظ می‌کند.

ترمیم، سیل لبه‌ای خوب و قابل ملاحظه‌ای را ایجاد می‌کند. ۳- کامپوزیت آریستون، نظیر سایر کامپوزیت‌ها، در صورتی که با روش Total Etch استفاده شود، سیل لبه‌ای بسیار خوبی ایجاد می‌کند.

اگر تصور شود که فعالیت ماده به مرور زمان کاهش می‌یابد، شاید بهتر باشد که لبه‌های ترمیم آریستون را سیل نمود تا بهتر بتوان از فعالیت کامپوزیت آریستون بهره گرفت. این ادعا با توجه به تفاوت معنی‌دار گروه سوم با گروه پنجم قابل بررسی می‌باشد (جدول ۲،  $P=0/28$ ).

### تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از همکاری و تلاشهای صمیمانه جناب آقایان دکتر بهنام اسلامی و دکتر فرخ آصف‌زاده و همچنین آقای ابراهیم‌خانی تشکر و قدردانی می‌گردد.

### نتیجه‌گیری

۱- روش Total Etch سیل لبه‌ای بسیار خوبی ایجاد می‌کند.  
۲- تغییر لایه اسمیر به همراه Rebonding لبه‌های

### منابع:

- Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS. Fundamentals of Operative Dentistry: a contemporary approach. 2nd ed. Chicago: Quintessence Publishing; 2001: 175- 235.
- Nakabayashi N, Pashley DH. Hybridization of dental hard tissues. 1st ed. Tokyo : Quintessence Publishing : 1998.
- Pashley DH. The effects of acid etching on the pulpodentin complex. Oper Dent 1992; 17 (6): 229-42.
- Craig RG, Powers JM. Restorative dental materials. 11th ed. St Louis: Mosby; 2002: 126-62.
- Pashley DH. Clinical Consideration of microleakage. J Endod 1990; 16 (1): 70- 71.
- Sano H, Takatso T, Ciucchi B, Horner JA, Matthews WG, Pashley DH. Nanoleakage: Leakage within the hybrid layer. Oper Dent 1995; 20 (1): 18- 25.
- Sano H, Yoshiyama M, Ebisu S, Burrow MF, Takatso T, Ciucchi B. Comparative SEM and TEM observations of nanoleakage within the hybrid layer. Oper Dent 1995; 20 (3): 160-67.
- Suliman AH, Boyer DB, Lakes RS. Polymerization shrinkage of composite resins: Comparison tooth deformation. J Prosthet Dent 1996; 71 (1): 7- 12.
- Carvalho RM, Pereira JC, Yoshiyama M, Pashley DH. A review of polymerization contraction: The influence of stress development versus stress relief. Oper Dent 1996; 21 (1): 17- 24.
- Fitchie JG, Puckett AD, Reeves GW, Hembree JH. Microleakage of a new dental adhesive comparing microfilled and hybrid resin composites. Quintessence Int 1995; 26 (7): 505-10.
- Munro GA, Hilton TJ, Hermes CB. In-vitro microleakage of etched and rebonded class 5 composite resin restorations. Oper Dent 1996; 21 (5): 203-208.
- Garcia-Godoy F. A new ion-releasing restorative material. Am J Dent 1999; 12 (special issue): S3.
- Heintz SD. A new material concept for inhibiting of secondary caries. Am J Dent 1999; 12 (special issue): S4- S7.
- Fontana M, Gonzalez-Cabezas C, Wilson ME, Appert CH. In vitro evaluation of a smart dental material for its efficacy in preventing secondary caries using a microbial artificial mouth model. Am J Dent 1999; 12 (special issue): S8- S9.
- Baranska-Gochoowska M, Borkowski L, Ziaja M. Clinical evaluation of Ariston PHC Restoration: 1- year results. Am J Dent 1999; 12 (special issue): S19- S20.
- Trummler A, Muller D, Weiss V. Clinical experience with a new tooth colored dental restorative material [Ariston PHC] on primary teeth. Am J Dent 1999; 12 (special issue): S15- S16.
- Haller B, Trojanski A. Effect of multi- step dentin bonding systems and resin modified glass ionomer cement liner on marginal quality of dentin- bonded resin composite class II restorations. Clin Oral Investig 1998; 2 (3): 130-36.
- Nakabayashi N, Ashizawa M, Nakamura M. Identification of a resin dentin hybrid layer in vital human dentin created in- vivo: durable bonding to vital dentin. Quintessence Int 1992; 23 (2): 135-41.