

## مقایسه آزمایشگاهی ریزنشست رزین مدیفاید گلاس آینومر و پلی اسید مدیفاید رزین کامپوزیت قبل و پس از جرمگیری اولتراسونیک

دکتر علیرضا دانش کاظمی\*<sup>۱</sup>، دکتر عبدالرحیم داوری<sup>۲</sup>، دکتر حسن بیدرام گرگابی<sup>۳</sup>

### چکیده

**مقدمه:** در مطالعات مختلف اثر تخریبی لرزش دستگاه‌های جرم‌گیری اولتراسونیک بر روی مارجین‌های کامپوزیتی مشخص شده ولی در مورد اثر اسکیلرها بر روی ریزنشست پلی‌اسید مدیفاید کامپوزیت رزین و رزین مدیفاید گلاس آینومرها اطلاعات زیادی موجود نیست. هدف اصلی از این مطالعه بررسی ریزنشست مارجین حفرات کلاس V ترمیم شده با رزین مدیفاید گلاس آینومر و پلی‌اسید مدیفاید کامپوزیت رزین قبل و پس از جرمگیری بود.

**روش بررسی:** این مطالعه به صورت آزمایشگاهی (invitro) بر روی تعداد ۱۶۰ دندان پره مولر انجام شد و حفرات کلاس V استاندارد در روی آنها ایجاد شد بطوری که مارجین اکلوزالی حفرات بر روی مینا و مارجین سرویکالی بر روی سمان قرار داشت. دندانها به طور تصادفی به دو گروه ۸۰ تایی تقسیم‌بندی شدند. برای نیمی از هر گروه (۴۰ دندان) از رزین مدیفاید گلاس آینومر و نیمی دیگر (۴۰ دندان) از پلی‌اسید مدیفاید کامپوزیت رزین استفاده شد. هریک از گروههای دوگانه به دو زیرگروه ۲۰ تایی تقسیم شدند که زیرگروه اول با Fuji II Lc و Vitremer و زیرگروه دوم با F2000 Compomer و Compoglass ترمیم شدند و برای باندینگ مینا عاج و سمان از Single bond و Adhese 2 استفاده شد.

تمام ترمیم‌ها طبق دستور کارخانجات سازنده انجام شد، سپس در ۱۰ دندان از تمام ۴ گروه جرمگیری و در ۱۰ دندان دیگر جرمگیری انجام نشد. سپس تمام دندانها ترموسایکل شده و در فوشین قرار گرفته و پس از برش میزان ریزنشست بررسی شد. داده‌های تحقیق به وسیله آزمون‌های Mann Whitney و Wilcoxon و kruskal Wallis بررسی شد و حد معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

**نتایج:** نتایج نشان داد که ریزنشست در لبه‌های مینایی گروه پلی‌اسید مدیفاید - رزین کامپوزیت با یا بدون جرمگیری اولتراسونیک کمتر از گروه رزین مدیفاید گلاس آینومر بود و در تمام گروهها ریزنشست در مینا و سمان پس از جرمگیری به طور معنی داری بیش از گروه مشابه و بدون جرمگیری بود.

**نتیجه‌گیری:** استفاده از رزین مدیفاید گلاس آینومر ها در حفرات کلاس V مزیت خاصی بر پلی اسید مدیفاید رزین کامپوزیتها ندارد.

**واژه‌های کلیدی:** رزین مدیفاید گلاس آینومر - پلی‌اسید مدیفاید رزین کامپوزیت - ریزنشست - جرم‌گیری اولتراسونیک.

### مقدمه

وجود باکتریها و رسوبات روی دندان، اتیولوژی اصلی بیماری

\* نویسنده مسئول: استادیار بخش ترمیمی دانشکده دندانپزشکی،

ص پ ۸۹۱۹۵/۱۶۵، تلفن: ۰۳۵۱-۶۲۵۶۹۷۵، E mail : danesh@ssu.ac.ir

۲- استادیار بخش ترمیمی دانشکده دندانپزشکی

۳- دندانپزشک

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید صدوقی یزد

تاریخ دریافت: ۱۳۸۴/۱۰/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۵/۷/۲۰

جرم گیری اولتراسونیک بر روی ریزنشست مارچین ترمیم های پلی اسید مدیفاید رزین کامپوزیت و سمانهای رزین مدیفاید گلاس آینومر انجام شد و هدف از بررسی مقایسه ریزنشست ترمیم های رزین مدیفاید گلاس آینومر و پلی اسید مدیفاید رزین کامپوزیت قبل و بعد از جرم گیری با دستگاه اولتراسونیک بود.

### روش بررسی

این مطالعه در سال ۱۳۸۴ و به روش تجربی (Experimental) و آزمایشگاهی (In vitro) بر روی ۱۶۰ دندان پره مولر فک پایین و بالای انسان که در محدوده زمانی سه ماهه کشیده شده بودند در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد انجام شد.

دندانها فاقد پوسیدگی، ترک و سایش بودند و پس از کشیده شدن در شرایط مطلوب و یکسان در آب معمولی (Tap water) نگهداری شدند و قبل از آزمایش جهت کنترل عفونت دندانها به مدت ۳ ساعت در محلول ۰/۵ درصد هیپوکلریت سدیم قرار گرفتند و مجدداً برای جلوگیری از خشک شدن در سرم فیزیولوژی قرار داده شدند.

بعد از تراش، دندانها به طور تصادفی به ۸ گروه ۲۰ تایی تقسیم شدند، به طوری که ابتدا به ۴ گروه ۴۰ تایی تقسیم و با رزین مدیفاید گلاس آینومر با مارکهای تجاری Vitremer و Fuji II Lc و همچنین با پلی اسید مدیفاید کامپوزیت رزین با مارکهای تجاری Compoglass و F2000 Compomer ترمیم شدند. سپس هر گروه ۴۰ تایی به دو گروه ۲۰ تایی تقسیم شد که در نیمی از آنها جرم گیری اولتراسونیک انجام شد و در سایرین جرم گیری انجام نشد.

جهت تراش و ترمیم حفره بدین شکل عمل شد که حفرات کلاس V بر روی سطوح با کال تمامی دندانها تراشیده شد به طوری که از نظر بعد مزو دیستالی در قسمت اکلوزالی دارای عرض مزو دیستالی ۴/۵ میلیمتر و در قسمت سرویکال دارای عرض مزو دیستالی ۳ میلیمتر بود و حفرات از نظر بعد اکلوزو سرویکالی طوری تراش داده شدند که نیمی از تراش بر روی مینا و نیم دیگر بر روی سمان قرار گرفت و از لحاظ عمق تمام حفرات دارای عمق ۱ میلیمتر از لبه جینجیوال و ۱/۵ میلیمتر از لبه

به اثرات تخریبی دستگاه های جرم گیری اولتراسونیک بر روی مارچین های ترمیم های کامپوزیتی، این دستگاهها ممکن است بر روی پرکردگیهای رزین مدیفاید گلاس آینومر و یا پلی اسید مدیفاید رزین کامپوزیت اثر تخریبی داشته باشد که این اثر بیشتر در حفرات کلاس V که مینای کمتری دارند دیده می شود<sup>(۱)</sup>.

Dent و Garnick پس از یک بررسی SEM اعلام کردند که طی عمل جرم گیری اولتراسونیک، تغییراتی در سطح، از تماس پولکی شکل (Scale like) تا شیارهای عمیق و حفره دار دیده می شود<sup>(۲)</sup>. در مطالعه Lie برداشت از سطح دندان و ایجاد خشونت توسط دستگاه جرم گیر اولتراسونیک در حدی بود که حتی در برخی نواحی تمام سمان حذف شده بود<sup>(۳)</sup>.

Bjornson و همکاران طی تحقیقی دریافتند که استفاده از دستگاههای اولتراسونیک در مقایسه با کورت خشونت سطح کمتری به وجود می آورد و همچنین به این نتیجه رسیدند که دستگاه جرم گیر اولتراسونیک سطح را برنیش (Burnish) می کند<sup>(۴)</sup>.

Arcoria و همکاران در مورد افزایش ریزنشست ترمیم های کلاس V کامپوزیت متعاقب ۱۵ ثانیه جرم گیری اولتراسونیک دریافتند که Scaling با هر وسیله ای باعث افزایش ریزنشست می شود ولی جرم گیری اولتراسونیک مخرب تر از ابزار دستی است و استفاده از این ابزار باید محدود به مینا باشد و تماس آنها با ترمیم کامپوزیت به علت افزایش ریزنشست، موجب کاهش کارایی ترمیم می گردد، ایشان همچنین دریافتند که کامپوزیت میکروفیلد بیشتر تحت تأثیر این دستگاه تخریب می شود<sup>(۵)</sup>.

Arcoria و همکاران در ادامه تحقیق خود مطالعه دیگری را انجام دادند و در آن تکنیک ساندویچ را با ترمیم کامپوزیت مقایسه نمودند و متوجه شدند که تماس مستقیم ترمیم های کامپوزیت با ابزار اولتراسونیک باعث افزایش معنی دار ریزنشست می شود و تفاوتی بین وجود لاینر گلاس آینومر یا عدم وجود آن نبود<sup>(۶)</sup>.

سپس دندانهای ترمیم شده توسط دیسک های Soflex پرداخت و بعداز آن سطح دندانها با استفاده از مایع گلیز (Glaze) به مدت ۲۰ ثانیه Cure گردید.

مواد به کار رفته در این تحقیق برحسب شماره بسته‌بندی و نام کارخانه سازنده در جدول (۱) آمده است. ضمناً لازم به ذکر است که جهت نوردهی ترمیم‌ها در این آزمایش از یک دستگاه لایت کیور LED با مارک تجاری Toplight ساخت کشور تایوان با شدت نور ۴۲۰ میلی‌وات بر سانتیمترمربع استفاده شد.

جدول (۱): نوع و شماره بسته‌بندی و کارخانه سازنده مواد مورد استفاده در تحقیق

نوع ماده	شماره بسته‌بندی	نام کارخانه سازنده
Compoglass	546975 AN	لیختن اشتاین-ویوانت
F2000 Compomer	70-2010-2272-3	آمریکا-3M
Vitremer	70-2010-2608-8	آمریکا-3M
Fuji II Lc	—	ژاپن-فوجی
Single Bond	20050215	آمریکا-3M
Adhese 2	572792 AN	آلمان-ویوانت

سپس تمام دندانها تحت چرخه حرارتی قرار گرفتند و روش چرخه حرارتی به این شکل بود که دندان‌ها ۵۰۰ مرتبه به طور متوالی در آب  $2 \pm 55$  و  $2 \pm 5$  درجه سانتیگراد قرار گرفتند و زمان غوطه‌وری (Dwell time) و بینابینی (Rest time) ۱۵ ثانیه بود.

سپس هریک از گروه‌ها به دو گروه ۲۰ تایی تقسیم شدند و نیمی از هر گروه به طور تصادفی جهت جرم‌گیری اولتراسونیک انتخاب و با دستگاه کویترون جویا ساخت ایران و قلم TF10 جرم‌گیری شدند و قدرت دستگاه و فشار آب در حداکثر قرار گرفت. قلم به تعداد ۱۵-۱۰ مرتبه از جهت مزیال به دیستال از روی دندان و ترمیم عبور داده شد.

سپس انتهای اپیکالی دندانها توسط موم چسب کاملاً مسدود گردید و تمام سطوح دندان‌ها تا ۱ میلیمتری لبه ترمیم با دو لایه لاک ناخن دورنگ پوشانده شد و سپس دندان‌ها در گروه‌های جداگانه در گاز دندان پزشکی پیچیده شد و داخل تری سوراخ دار در یک ظرف حاوی محلول فوشین ۰/۵ درصد غوطه‌ور شدند و به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور دردمای ۳۷ درجه سانتیگراد قرار گرفتند. پس از این مدت رنگ‌های اضافی زیر شیر آب شسته

اکلوزال بوده و یک گیر در قسمت جینجیوالی توسط فرز Inverted Cone ریز آنکل قرار داده شد.

تراش‌ها با ۱۶ فرز یکسان الماسی توربین با شماره ۲۴۵ ساخت شرکت D & Z (آلمان) انجام گرفت و پس از تراش هر ۱۰ دندان فرز تعویض شد. جهت تراش از توربین با سرعت زیاد همراه با آب و هوا به عنوان خنک‌کننده استفاده شد و هیچکدام از این دندان‌ها حین تراش اکسپوز نگردیدند. جهت ترمیم در گروه‌رزین مدیفاید گلاس آینومر ازدو مارک تجاری Vitremer و Fuji II Lc استفاده شد.

در ترمیم با Fuji II Lc که فاقد پرایمر و یا کاندیشنر است، پودر و مایع طبق دستور کارخانه سازنده مخلوط شده و در حفره گذاشته شد و به مدت ۴۰ ثانیه با دستگاه لایت کیور Cure شدند و به وسیله فرز پالایش کارباید و دیسک‌های Soflex پرداخت شدند و دندان‌ها پس از ترمیم به مدت یک هفته در آب قرار داده شدند و در ترمیم با Vitremer هم مراحل کار طبق دستور کارخانه سازنده انجام شد و پس از ترمیم شبیه گروه قبلی عمل شد.

در ترمیم گروه Compomer و در زیر گروه F2000 پس از تراش حفره، عملیات شستشو و خشک کردن طبق دستور کارخانه سازنده انجام شد و دقت شد که سطح دندان بیش از حد خشک نشود سپس سینگل باند (باندینگ نسل پنجم) را به وسیله میکروبراش به مدت ۱۵ ثانیه روی دیواره‌های حفره مالیده و با پوار هوا آنرا به آرامی بر روی آن زده شد. سپس با استفاده از دستگاه لایت کیور مدت ۱۰ ثانیه به سطح باندینگ زده شده نور داده شد و سپس حفره به وسیله F2000 Compomer ترمیم و به مدت ۴۰ ثانیه Cure کردیم.

در زیر گروه کامپوگلاس پس از تراش، طبق دستور کارخانه سازنده حفره شسته و خشک شد سپس پرایمر سلف اچ از نوع Adhese 2 را به مدت ۳۰ ثانیه با میکروبراش به دیواره‌های حفره مالیده و پس از ۱۰ ثانیه با پوار هوا با آرامی خشک شد و به مدت ۱۰ ثانیه به آن نور تابانده شد و سپس کامپوگلاس در حفره قرار گرفت و به مدت ۴۰ ثانیه تحت تابش نور دستگاه لایت کیور قرار گرفت.

(جدول ۳) همچنین در سمان قبل و پس از جرم گیری در این گروه اختلاف معنی دار بود ( $P=0/081$ ).

- میزان ریزش در گروه F2000 Compomer قبل از جرم گیری اولتراسونیک در مارجین مینایی  $1/54 \pm 1/8$  و در مارجین سمایی  $1/14 \pm 2/6$  بود و پس از جرم گیری اولتراسونیک در مارجین مینایی  $1/35 \pm 2/5$  و در مارجین سمایی  $1/19 \pm 2/8$  بود (جدول ۲) آزمون آماری اختلاف معنی داری را در مینا قبل و پس از جرم گیری نشان نداد ( $P=0/108$ ) (جدول ۳). ریزش در مارجین سمایی در این گروه قبل از جرم گیری اولتراسونیک  $2/6$  و پس از جرم گیری  $2/8$  بود (جدول ۲). آزمون آماری اختلاف معنی داری را در این گروه در سمان قبل و پس از جرم گیری نشان نداد ( $P=0/547$ ) (جدول ۳).

- میزان ریزش در گروه Fuj II Lc قبل از جرم گیری اولتراسونیک در مارجین مینایی  $0/81 \pm 1/6$  و در مارجین سمایی  $1/03 \pm 1/3$  بود و پس از جرم گیری اولتراسونیک میزان ریزش در مارجین مینایی  $1/13 \pm 2/6$  و در مارجین سمایی  $1/19 \pm 2/5$  بود (جدول ۲) آزمون آماری اختلاف معنی داری را در مینا قبل و پس از جرم گیری در این گروه نشان داد ( $P=0/002$ ). همچنین در سمان قبل و پس از جرم گیری اختلاف معنی داری در ریزش دیده شد ( $P=0/002$ ) (جدول ۳).

- میزان ریزش در گروه Vitremer قبل از جرم گیری اولتراسونیک در مارجین مینایی  $0/85 \pm 1/1$  و در مارجین سمایی  $1/06 \pm 1/2$  بود و پس از جرم گیری اولتراسونیک در مارجین مینایی  $1/55 \pm 2/9$  و در مارجین سمایی  $1/25 \pm 2/7$  بود (جدول ۲). اختلاف آماری معنی داری در مینا در این گروه قبل و پس از جرم گیری وجود داشت. ( $P=0/0001$ ) همچنین اختلاف آماری معنی داری در سمان قبل و پس از جرم گیری وجود داشت ( $P=0/001$ ) (جدول ۳).

- مقایسه میانگین ریزش ما بین گروه های مورد بررسی با و بدون استفاده از جرم گیری اولتراسونیک و در مینا در نمودار (۱) آورده شده است همچنین در نمودار (۲) مقایسه ریزش بین گروههای ۴ گانه مورد بررسی با و بدون استفاده از جرم گیری اولتراسونیک و در ناحیه سمان آورده شده است.

شده و سپس دندانها از جهت طولی (با کولینگوالی) به دو نیم برش خوردند و نیمه‌ای از هر دندان که دارای ریزش بیشتری بود در زیر استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی  $40\times$  جهت اندازه گیری ریزش بررسی شد. عمق نفوذ رنگ به ترتیب زیر شماره و کد گذاری شد:

صفر = بدون ریزش

۱ = ریزش به داخل DEJ در مینا و در محدوده‌ای معادل آن در سمان

۲ = ریزش از محدوده DEJ تا نصف دیواره عاجی

۳ = ریزش از نصف دیواره تا تمام دیواره عاجی

۴ = ریزش تا پشت دیواره آگزیال

جهت تحلیل نتایج با استفاده از نرم افزار آماری SPSS و آزمون‌های آماری ناپارامتری Mann-whitney و Wilcoxon و Kruskal-Wallis آنالیز انجام شد.

## نتایج

هدف از مطالعه کنونی بررسی اثر جرم گیری اولتراسونیک بر روی ریزش دو دسته ماده رزین مدیفاید گلاس آینومر و پلی اسید مدیفاید کامپوزیت رزین بود که نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که ریزش در تمامی گروه‌های مورد بررسی پس از انجام جرم گیری اولتراسونیک افزایش یافت. میزان ریزش در هر یک از گروه‌های مورد بررسی به تفکیک قبل و پس از جرم گیری اولتراسونیک در جدول (۲) آمده است.

نتایج نشان داد که به طور کلی میزان ریزش در مارجین سمان بیش از مارجین‌های مینایی بود که این حالت در قبل و پس از جرم گیری اولتراسونیک در مورد تمام گروه‌ها صادق بود و اختلاف آماری معنی داری ( $P=0/0001$ ) بین کل مارجین‌های مینایی و سمایی در گروه‌های ترمیم شده وجود داشت (جدول ۲).

- میزان ریزش در گروه Compoglass قبل از جرم گیری اولتراسونیک در مارجین مینایی  $0/5 \pm 0/5$  و در مارجین سمایی  $1/22 \pm 1/8$  بود و پس از جرم گیری اولتراسونیک ریزش در مارجین مینایی  $1 \pm 1/68$  و در مارجین سمایی  $1/42 \pm 2/6$  بود (جدول ۲) که آزمون آماری اختلاف معنی داری را در مینا و در این گروه قبل و پس از جرم گیری نشان نداد ( $P=0/698$ )



لبه‌های مینایی ترمیم‌های کامپومر و کامپوگلاس، کمتر تحت تأثیر قرار گرفت (جدول ۲). این مسئله نیز قابل توجیه است، چرا که اتصال کامپومرها به مینا نسبت به سمان بسیار قوی‌تر است و طبیعی است که تخریب در ناحیه سمان که حلقه ضعیف محسوب می‌شود، بیشتر دیده شود و لبه‌های مینایی به مقدار بیشتری از ریزش در امان بماند و این با بررسی Docirclo مشابهت داشت که در آن نوع ماده و کاربرد چرخه حرارتی دارای تأثیر معنی‌داری در میزان ریزش ترمیم‌های گلاس آینومر معمولی و رزین مدیفاید گلاس آینومر داشت<sup>(۱۴)</sup>.

در مجموع در شرایط این تحقیق جرمگیری با دستگاه اولتراسونیک پس از چرخه حرارتی توانست، باعث تخریب و افزایش ریزش در نواحی متفاوتی از رزین مدیفاید گلاس آینومرها و پلی‌اسید مدیفاید رزین کامپوزیت‌ها شود به همین دلیل به نظر می‌رسد در صورت نیاز به کاربرد دستگاه جرمگیری اولتراسونیک، کاربرد آن بر روی لبه‌های ترمیم کلاس ۷ در این نوع ترمیم‌ها با احتیاط صورت گیرد و از تماس بیش از حد و غیرضروری با این نواحی اجتناب گردد و حتی الامکان با زاویه صفر درجه و موازی سطح ریشه عمل جرمگیری صورت گیرد.

### نتیجه‌گیری

در این مطالعه استفاده از رزین مدیفاید گلاس آینومرها در نواحی سرویکالی مزیت خاصی بر پلی‌اسید مدیفاید رزین کامپوزیت‌ها نداشت. همچنین با توجه به اینکه مشابه این موضوع، مطالعاتی یافت نشد، لازم است جهت بررسی کاملتر و به دست آوردن نتایج دقیق‌تر از روشهای دیگر اندازه‌گیری ریزش در مطالعات آینده استفاده شود.

### سپاسگزاری

این پژوهش با پشتیبانی مالی حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد و همکاری شورای پژوهشی دانشکده دندانپزشکی انجام شده است، که بدینوسیله سپاسگزاری و قدردانی می‌گردد. ضمناً از همکاری آقای دکتر حسین فلاح زاده در زمینه امور آماری این مطالعه تشکر می‌شود.

اولتراسونیک، مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، سال ۱۳۸۱، جلد ۱۵، شماره ۱.

تخریب لبه‌ها و افزایش ریزش می‌شود<sup>(۱)</sup> که با مطالعه کنونی هم‌خوانی دارد.

Pollack و Korcnloerg به این نتیجه رسیدند که ریزش کامپوزیت پس از جرمگیری اولتراسونیک افزایش می‌یابد<sup>(۶)</sup> ولی Gorfil متوجه شد که هیچ اثر مضر در نتیجه کاربرد دستگاه اولتراسونیک به مدت ۶۰ ثانیه روی ترمیم‌های کامپوزیت پیش نمی‌آید و علت آن را کفایت و اثرات ایاتروژنیک در بین کلینسین‌های مختلف و انواع اینسترومنت‌های جرمگیری و زمان کارکرد و سطح آستانه متفاوت در Power setting دستگاه کاپیترون ذکر نمود<sup>(۷)</sup> که این مطالعه با مطالعه کنونی تناقض دارد.

در ترمیم‌های گلاس آینومر، ریزش پس از جرمگیری هم در مینا و هم در عاج وجود داشت ولی در مینا به طور معنی‌داری از سمان کمتر بود. که با یافته‌های Sparks و همکاران مطابق بود<sup>(۸)</sup> و با تحقیق Beznos مطابقت داشت<sup>(۹)</sup>. اما بیشتر بودن ریزش گلاس آینومر در مقایسه با گروه کامپومر و کامپوگلاس (کامپومرها) در این مطالعه می‌تواند ناشی از مشکلات مخلوط کردن پودر مایع و حساسیت‌های در طی سخت شدن گلاس آینومر باشد در تحقیق Bouschlicher گلاس آینومر حساسیت شدیدی به دهیدراتاسیون حتی تا چند ماه پس از ترمیم داشت<sup>(۱۰)</sup> که با مطالعه حاضر همسو است. همچنین در این مطالعه هنگام لاک زدن، نمونه‌ها کاملاً خشک شدند، که ممکن است این کار سبب افزایش ریزش گلاس آینومر شده باشد.

Tolendano و همکاران نشان دادند که ریزش رزین مدیفاید گلاس آینومر کمتر یا مشابه پلی‌اسید مدیفاید کامپوزیت رزین بود و ضمناً مقدار مواد رزین و ذرات فیلر موجود در مواد ترمیمی در میزان ریزش می‌تواند تأثیر داشته باشند<sup>(۱۱)</sup>. همچنین در مطالعه Murray جلوگیری از ریزش باکتریایی در ترمیم رزین مدیفاید گلاس آینومر ۱۰٪ و در کامپومرها ۴۲٪ بود<sup>(۱۲)</sup> ولی در تحقیق Ermis هر دو نوع ماده یعنی رزین مدیفاید گلاس آینومر و کامپومر کارایی یکسانی داشتند<sup>(۱۳)</sup>.

در این تحقیق در شرایط چرخه حرارتی و جرمگیری اولتراسونیک

### منابع

۱- یاسینی ا. رضوانی، م ب: مقایسه ریزش ترمیم‌های کلاس ۷ کامپوزیت و گلاس آینومر پس از کاربرد دستگاه جرمگیری

- 2- Garnick JJ, Dent J. A. *Scanning micrographical study of root surfaces and sugingival bacteria after hand and ultrasonic instrumentation.* J. Periodontal 1989, Aug; 60(8): 441-47.
- 3- Lie T, Leknes KN. *Evaluation of the effect on roots surfaces or air turbine scalers and ultrasonic instrumentatation.* J Periodontal, 1985 Sep; 56(9): 522-31.
- 4- Bjornson EJ, Collins DE, Engler Wo. *Surface alteration of composite resins after curette, ultrasonic, and sonic instrumentation: an in vitro study.* Quintessence in 1990 May; 21(5):381-89.
- 5- Arcoria CJ, Vitasek BA, Ferracane JL. *Microleakage of composite resin restorations following thermocycling and instrumentation.* Gen Dent 1990 Mar-Apr; 38(2): 129-31.
- 6- Pollack C, Korcnloery BG. *Two-year clinical performance of a polyacid-modified resin composite and a resin-modified Glass Ionomer restorative material* Oper.Dent,2001;26:12-16.
- 7- Gorfil C. Nordenberg D, Liberman R, Ben Amar A: *The effect of ultrasonic cleaning and air polishing on the marginal integrity of radicular amalgam and composite resin restorations.* An in vitro study. J Clin periodontal, 1989 Mar; 16(3): 137-139.
- 8- Sparks JD, Hilton TJ, Davis RD, Reagan SE: *The influences of matrix use on microleakage in class 5 glass-ionomer restorations.* Oper Dent 1992 Sep-Oct; 17(5): 192-95.
- 9- Beznos C. *Microleakage at the cervical margin of composite class II cavities with different restorative techniques.* Oper. Dent. 2001.Jan-Feb;26(1):60-9
- 10- Bouschlicher MR, Vargas MA, Denehy GE: *Effect of desiccation on microleakage of five class 5 restorative materials.* Oper Dent, 1996 May-Jun; 21(3): 90-95.
- 11- Tolendo M, Osorio E, Osorio R, Garcia-Godoy F. *Microleakage of class V Resin-modified Glass Ionomer and compomer restorations .* J. Prosthodont. Dent.1999 May;81(5):610-5.
- 12- Murray PE. Hafez A.A. Smith AJ. Cox CF. *Bacterial Microleakage and pulp inflammation associated with various restorative materials.* Dent. Mater. 2002 Sep;18(6):470-8.
- 13- Ermis RB. *Two-year clinical evaluation of four polyacid modified resin composites and a resin modified Glass Ionomer cement in class v lesions.* Quintessence Int. 2002 Jul-Aug;33(7)-542-8.
- 14- Docrrclo. *Effect of Thermocycling on the microleakage of conventional and resin-modified glass ionomers.* AM J Dent, 1996 Feb; 9(1): 19-21.