

## بررسی تأثیر Rebonding و نوع لاینر بر ریزش ترمیم‌های آمالگام کلاس پنج

دکتر حوریه موسوی<sup>†</sup> - دکتر سمانه صادقی\*\*

\*استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی و عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد  
\*\*دندانپزشک

**Title:** The effect of rebonding and liner type on microleakage of Class V amalgam restorations

**Authors:** Moosavi H. Assistant Professor\*, Sadeghi S. Dentist

**Address:** \*Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences

**Background and Aim:** Application of varnish and dentin bonding agents can effectively reduce microleakage under amalgam restorations. Also rebonding may show some effects on microleakage and its complications. The aim of this study was to evaluate the effect of liner/ adhesives on microleakage of Class V amalgam restoration with or without rebonding.

**Materials and Methods:** In this in vitro study Class V cavities were prepared on sixty sound human maxillary premolars with the gingival floor 1mm below the CEJ. Cases were divided into six groups of ten teeth each. Specimens in group 1 and 2 were lined with Copalite and Scotchbond Multi-Purpose (SBMP) respectively. In the third group (control) no liner was applied. The teeth were then restored with spherical amalgam. Specimens in group 4 to 6 received the same treatments but after filling, the interfaces of restorations and teeth were etched with 37% phosphoric acid gel, rinsed and dried. Adhesive resin of SBMP was applied over amalgam and tooth margins and polymerized (rebonding). Specimens were thermocycled, exposed to dye and sectioned. Microleakage was graded (0-3) using a stereomicroscope at X40 magnification. Data were analyzed with Kruskal-Wallis, Mann-Whitney and Wilcoxon pair wise statistical tests.  $P < 0.05$  was considered as the limit of significance.

**Results:** The groups lined with SBMP showed the lowest and the groups without liner the highest microleakage ( $p = 0.001$ ). Significant difference was observed in microleakage mean rank of enamel and dentin margins ( $p = 0.048$ ). Rebonding with resin did not improve the seal ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** Based on the results of this study, total etch adhesive system had significant effect on microleakage of Class V amalgam restorations especially in cervical margin. Rebonding did not show a significant effect on microleakage.

**Key Words:** Rebonding; Amalgam restorations; Microleakage

### چکیده

**زمینه و هدف:** استفاده از وارنیش و عوامل باندینگ عاجی در زیر ترمیم‌های آمالگام، در کاهش ریزش موثر هستند. ریباندینگ هم ممکن است در ریزش و عوارض حاصل از آن نقش داشته باشد. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر لاینر/ ادهزیو بر ریزش ترمیم‌های آمالگام کلاس پنج، با و بدون ریباندینگ، بود.

**روش بررسی:** در این مطالعه آزمایشگاهی بر روی پره مولرهای ماگزیلاری سالم انسانی شصت حفره کلاس پنج ۱ میلی‌متر زیر CEJ تراشیده شد. دندان‌ها به شش گروه ده‌تایی تقسیم گردیدند. حفرات تهیه شده در گروه‌های اول و دوم به ترتیب با Copalite و Scotchbond Multi-Purpose پوشش یافتند. در گروه سوم (کنترل) هیچگونه لاینری بکار نرفت. نمونه‌ها در گروه‌های چهار، پنج و شش به ترتیب با روش‌های مذکور آماده‌سازی شدند. همه دندان‌ها با آمالگام اسفریکال ترمیم شدند. سپس در گروه‌های ۴ تا ۶ مارچین ترمیم و دندان با اسید فسفریک ۳۷٪ اچ شده، شستشو داده و خشک شد. رزین ادهزیو Scotchbond Multi-Purpose بر روی لبه‌های دندان و آمالگام بکار رفت و پلی‌مریزه گردید (ریباندینگ). نمونه‌ها ترموسایکل، رنگ آمیزی و برش داده شدند. ریزش با استرئومیکروسکوپ در بزرگنمایی X40 ارزیابی گردید. داده‌ها با آزمون‌های آماری کروسکال والیس، من‌ویتنی و زوجی ویلکاکسون با  $p < 0.05$  بعنوان سطح معنی‌داری آنالیز شدند.

<sup>†</sup> مؤلف مسؤول: نشانی: مشهد - بلوار وکیل آباد مقابل پارک ملت دانشکده دندانپزشکی گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی - کدپستی: ۹۱۷۳۵  
تلفن: ۰۵۱۱۸۸۲۹۵۰۱ - تلفن همراه: ۰۹۱۵۵۰۸۸۰۲۸ - نشانی الکترونیک: moosavii@mums.ac.ir

**یافته‌ها:** گروه‌های دارای ادهزیو Scotchbond Multi-Purpose به طور معنی‌داری حداقل ریزش و گروه‌های بدون لاینر بیشترین ریزش را نشان دادند ( $p=0/001$ ). تفاوت معنی‌داری در میانگین رتبه‌ای ریزش در لبه‌های مینایی و عاجی مشاهده شد ( $p=0/048$ ). در گروه‌های رزین ریباندینگ میزان ریزش کمتری وجود داشت، اما تفاوت معنی‌دار نبود ( $p>0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** بر اساس نتایج مطالعه حاضر سیستم ادهزیو توتال اچ تأثیر بسزایی در جلوگیری از ریزش لبه‌ای ترمیم‌های آمالگام کلاس پنج بخصوص در مارجین سرویکالی داشت. ریباندینگ تأثیر معنی‌داری بر ریزش ایجاد نکرد.

**کلید واژه‌ها:** ریباندینگ؛ ترمیم‌های آمالگام؛ ریزش

وصول: ۸۵/۰۱/۱۵ اصلاح نهایی: ۸۶/۱۱/۰۵ تأیید چاپ: ۸۶/۱۲/۰۸

## مقدمه

ادهزیو عاجی، به عنوان لاینر در زیر ترمیم‌های آمالگام استفاده می‌شود (۳). ایده ریباندینگ ترمیم‌ها برای سیل لبه‌ای گپ‌ها، توسط Garcia-Godoy و Malone در ۱۹۸۷ معرفی شد (۴). آنها ریباندینگ را بصورت کاربرد رزین باندینگ آنفیلد بر روی لبه‌های دندان و ترمیم کامپوزیت پرداخت شده توصیه کردند. بعدها ریباندینگ ترمیم‌های آمالگام انجام شد (۷). در ترمیم‌های آمالگام قدیمی، گپ حذف‌شده ترمیم/دندان را می‌توان با فیشور سیلانت بست. بنابراین تعویض آمالگام قدیمی بتاخر می‌افتد و دندان در برابر پوسیدگی محافظت می‌شود (۸). با توجه به نکات ذکر شده، این مطالعه با هدف ارزیابی استفاده از لاینر و ریباندینگ در کاهش لیکچ طراحی شد. فرضیه صفر این مطالعه آن بود که میزان ریزش در ترمیم‌های آمالگام کلاس پنج، با و بدون لاینر و ریباندینگ یکسان است.

## روش بررسی

در این مطالعه آزمایشگاهی ۶۰ دندان پره مولر بالای انسانی سالم، دست نخورده و مشابه هم، که برای مقاصد درمان ارتدسنسی کشیده شده بودند انتخاب شدند. جهت کنترل عفونت ۱۲ ساعت قبل از زمان آزمایش دندان‌ها در فرمالین ۰/۵ درصد نگهداری گردیدند. تمام دندان‌ها جرمگیری و توسط خمیری از پودر پامیس و آب همراه برس کاملاً تمیز شدند. حفرات کلاس پنج به ابعاد تقریبی مزودیستالی ۳-۳/۵ میلی‌متر، اکلوژوجینجیوالی ۲-۲/۵ میلی‌متر و عمق اگزالی (No.56 Midwest Dental Products Corp, IL, USA) تراشیده شدند. همه حفرات تهیه شده دارای مارجین سرویکالی در ۱ میلی‌متری جینجیوال CEJ بودند. همه ابعاد تراش توسط پروب پرودنتال اندازه‌گیری و در نمونه‌ها یکسان‌سازی گردید. پس از تراش هر پنج حفره، فرز تعویض می‌شد.

آمالگام دندانی هنوز رایج‌ترین ماده ترمیمی دندان‌های خلفی در بسیاری از کشورها بخصوص در کشورماست. دلیل این امر استحکام و دوام بالا، هزینه پایین و سهولت نسبی کار با آن در مقایسه با سایر ترمیم‌های مستقیم است (۱). دو عیب عمده ترمیم آمالگام، فقدان چسبیدن به ساختمان دندان و ریزش لبه‌ای است (۲). عوارض ریزش می‌تواند حساسیت بعد از عمل، تغییر رنگ لبه‌ای، پوسیدگی راجعه، التهاب پالپی بخصوص در حفرات عمیق آمالگامی تا حتی نیاز به درمان اندو متغیر باشد که البته پوسیدگی ثانویه شایع‌ترین علت تعویض ترمیم‌های آمالگامی است. از طرف دیگر برای کاهش فشار بخار جیوه توصیه شده است در چند روز اول پس از قرار دادن آمالگام، ترمیم با یک سیلانت رزینی محبوس شود. با عمل ریباندینگ علاوه بر افزایش سیل لبه‌ای، احتباس جیوه آمالگام نیز تا حدودی تأمین می‌شود (۳).

تغییر ابعادی آمالگام‌های امروزی بدلیل داشتن مس بالا، انقباضی است. بر طبق آزمایش‌های استاندارد، مشخص شده که آمالگام ادمیکس پرمس دارای حداقل انقباض است و سایر انواع آمالگام در مراتب بعدی قرار می‌گیرند. در تلاش برای افزایش خصوصیات برتر آمالگام مانند استحکام اولیه بالا و کریپ کم، با افزودن مس بیشتر، کروژن در این ماده تا حد زیادی مهار شده است (۴). وارنیش به طور سنتی به عنوان لاینر در زیر ترمیم‌های آمالگام بکار می‌رود. اما انحلال وارنیش در طی زمان و عدم ایجاد محصولات کروژن کافی در آمالگام‌های پر مس امروزی، سیل دراز مدت ترمیم‌های آمالگام را همچنان بعنوان یک معضل مطرح می‌نماید (۵). بدلیل عدم کروژن کافی در آمالگام‌های پرمس، ممکن است حتی عدم استفاده از وارنیش به ذهن برسد. امروزه به منظور اتصال آمالگام به دندان، کاهش ریزش، سیل توپول‌های عاجی و ممانعت از تحریک الکتریکی از مواد

رنگ آمیزی گردیدند.

پس از شستشوی دندان‌ها با آب مقطر، نمونه‌ها در رزین پلی‌استر مانت شدند. سه برش سریالی به ضخامت ۱ میلی‌متری در جهت باکو لینگوال با اره الماسه Isomet (Buehler Ltd, Lake Bluff, IL) و خنک کننده آب انجام شد. ریزش توسط یک مشاهده کننده با استرئومیکروسکوپ دیجیتالی (Nikon Inc., Garden City, Ny, USA) در بزرگنمایی  $\times 40$  مطابق جدول ۱ درجه‌بندی گردید. داده‌ها با کمک آزمون‌های آماری کروسکال والیس، من ویتنی و زوجی ویلکاکسون با  $p < 0/05$  بعنوان سطح معنی‌داری آنالیز شدند.

### یافته‌ها

تعداد نمونه‌های مربوط به هر رتبه‌بندی ریزش در مجموع مارجین مینایی و عاجی در جدول ۲ ذکر شده است. میانگین رتبه‌ای ریزش لبه‌های اکولوزالی و جینجیوالی حفرات کلاس پنج در گروه‌های آزمایشی و نتایج آزمون کروسکال والیس در جدول ۳ نشان داده شده است. هیچ‌گونه تداخل اثری بین لاینرها و ریپاندینگ بجز در گروه سیل شده با وارنیش و ریپاند شده در مارجین مینایی وجود نداشت ( $p=0/012$ ).

سپس دندان‌ها به طور تصادفی به شش گروه ده‌تایی یا (سه جفت گروه) تقسیم شدند. حفرات در دو جفت گروه به ترتیب با دو لایه وارنیش کوپال (Cooley & Cooley, Ltd, Houston, TX) در گروه اول و چهارم و Scotchbond Multi-Purpose (3M, St. Paul, MN, USA) در گروه دوم و پنجم پوشش یافتند. حفرات تهیه شده در یک جفت گروه (سوم و ششم) هیچ‌گونه لاینری دریافت نکردند. آمالگام اسفیریکال بدون فاز گاما دو (GS80, SDI Limited, Victoria, Australia) به داخل همه حفرات کندانس شد. در گروه‌های چهارم، پنجم و ششم همه مارژین‌های دندان و ترمیم با ژل اسید فسفریک ۳۷٪ به مدت ۲۰ ثانیه اچ، شستشو و خشک شدند. رزین آنفیلد ادهزیو Scotchbond Multi-Purpose بر روی مارژین‌های دندان و آمالگام بکار رفت و پلیمریزه شد (ریپاندینگ). در زمانیکه بر روی نمونه‌ها کاری انجام نمی‌شد، در آب مقطر و حرارت اتاق نگهداری می‌شدند. نمونه‌ها پس از اتمام ترمیم به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر نگهداری شده و با ۱۰۰۰ دور در حرارت ۵-۵۵ درجه سانتیگراد با احتساب زمان یک دقیقه برای هر چرخه، ترموسایکل شدند. آپکس ریشه‌ها با موم سیل و دو لایه لاک ناخن تا ۰/۵ میلی‌متری مارژین‌های ترمیم کشیده شد. نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در محلول فوشین بازی ۰/۵٪

جدول ۱ - چگونگی درجه‌بندی ریزش در مارجین‌ها

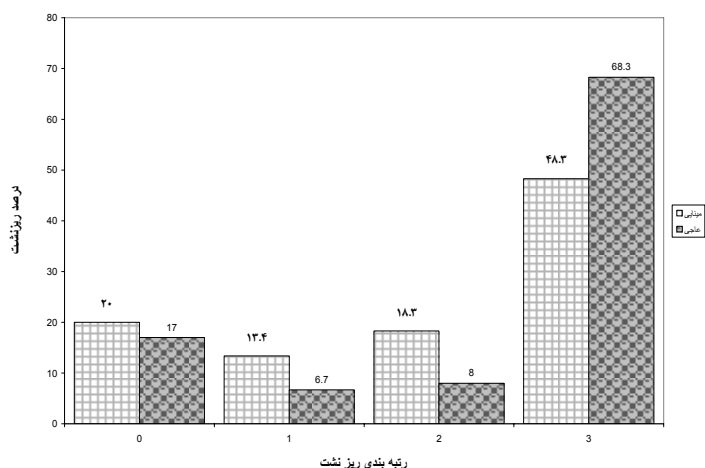
درجه‌بندی	تعریف
۰	عدم ریزش
۱	ریزش گسترش یافته تا نیمی از ابعاد دیواره‌های افقی
۲	ریزش گسترش یافته در بیش از نیمی از ابعاد دیواره‌های افقی
۳	ریزش گسترش یافته در طول دیواره اگزالی

جدول ۲ - تعداد نمونه در هر درجه ریزش مارجین مینایی و عاجی در گروه‌های آزمایشی

با ریپاندینگ			بدون ریپاندینگ		
گروه ششم (بدون لاینر)	گروه پنجم (لاینر SBMP)	گروه چهارم (لاینر وارنیش)	گروه سوم (بدون لاینر)	گروه دوم (لاینر SBMP)	گروه اول (لاینر وارنیش)
۰	۱۲	۲	۰	۱۰	۰
۰	۲	۳	۰	۳	۴
۰	۰	۴	۳	۱	۵
۲۰	۶	۱۱	۱۷	۶	۱۱

جدول ۳- میانگین رتبه‌ای درجه‌بندی ریزش در گروه‌های آزمایشی و نتایج آزمون آماری Kruskal Wallis

نتیجه آزمون	با ریباندینگ			نتیجه آزمون	بدون ریباندینگ			محل مارچین
	گروه پنجم (لاینر SBMP) (بدون لاینر)	گروه چهارم (لاینر وارنیش)	گروه ششم (بدون لاینر)		گروه سوم (لاینر SBMP) (بدون لاینر)	گروه دوم (لاینر SBMP)	گروه اول (لاینر وارنیش)	
p=۰/۰۰۱	۲۳	۱۰/۲۵	۱۳/۲۵	p=۰/۰۲	۲۰/۳	۱۰	۱۶/۱	مارچین مینایی
p=۰/۰۰۱	۱۹/۵	۹/۰۵	۱۷/۹۵	p=۰/۰۰۳	۲۱	۹/۵	۱۶	مارچین عاجی/سمتوم



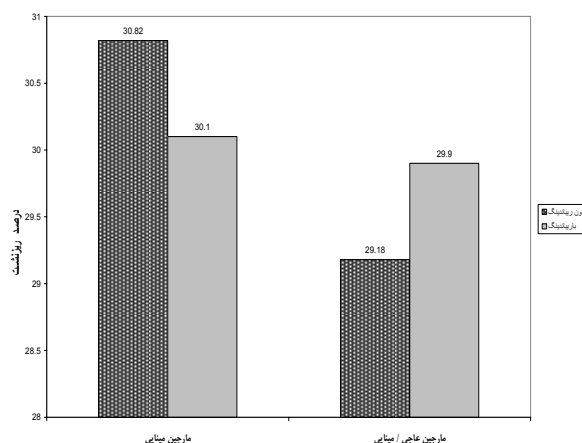
نمودار ۲- درصد و رتبه بندی ریزش در مارچین های مینایی و عاجی / سمتوم با و بدون ریباندینگ

### بحث و نتیجه‌گیری

کاربرد رزین‌های ادهزیو به جای وارنیش در زیر ترمیم‌های آمالگام یک عمل رایج است (۹،۲). بعلاوه مطرح شده که کاربرد سیلانت رزینی بر روی لبه‌های ترمیم آمالگام تازه کارو شده ممکن است از لحاظ کلینیکی اهمیت داشته باشد (۱۰). به عبارت ساده‌تر ریباندینگ حد فاصل ترمیم و دندان را مسدود می‌سازد، که این امر توضیحی برای کاهش ریزش است. در روش ریباندینگ بکار رفته در این مطالعه، لبه‌های ترمیم آمالگام قبل از کاربرد رزین اچ گردید، زیرا اسید اچینگ دندان سبب افزایش اتصال رزین شده و هرگونه مواد قابل حل در اسید که سطح آمالگام و مارچین دندان را آلوده می‌سازد، برطرف می‌نماید. تکنیک پذیرفته شده عمومی برای تعیین ریزش مواد ترمیمی وجود ندارد. در مطالعه‌ای اثر زمان نگهداری و تعداد چرخه‌های حرارتی بر ریزش کمپازیت رزین مقایسه گردید. مشخص شد تفاوت معنی‌داری در نفوذ رنگ، بین گروه‌های با صد چرخه حرارتی یا هزار و پانصد

با آنالیز آماری تفاوت معنی‌داری در میزان ریزش انواع لاینر وجود داشت. به طوریکه صرف نظر از ریباندینگ و نوع مارچین، نمونه‌های دارای لاینر ادهزیو Scotchbond Multi-Purpose (گروه‌های دوم و پنجم) کمترین مقادیر و گروه بدون لاینر بیشترین میانگین رتبه‌ای ریزش را نشان دادند ( $p < 0/001$ ). همچنین بین گروه‌های بدون لاینر و دارای لاینر وارنیش، تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ( $p = 0/002$ ).

نتایج نشان داد میزان ریزش در گروه‌های ریباند شده تفاوت معنی‌داری با گروه‌های ریباند نشده در لبه‌های مینایی ( $p = 0/88$ ) و عاجی ( $p = 0/65$ ) نداشت (نمودار ۱). در کل موارد ریزش عاجی نسبت به مینایی بیشتر بود. به طوریکه در بیست و دو نمونه لبه‌های عاجی/سمتوم ریزش بیشتری نسبت به لبه مینایی داشت، ولی در بقیه نمونه‌ها ریزش مارچین‌های مینایی و عاجی یکسان بود (نمودار ۲).



نمودار ۱- درصد ریزش در مارچین‌های مینایی و عاجی / سمتوم بر حسب وجود یا عدم وجود ریباندینگ

کمتری نسبت به نمونه‌های داری لاینر وارنیش و ادهزیو و ریباندینگ نشان دادند (۷). این یافته‌ها بر خلاف مطالعه فعلی می‌باشد، که ریباندینگ تاثیر معنی‌داری در مارچین‌های اکلوژالی و سرویکالی نداشت، اگرچه ریزش را در لبه‌های سرویکالی بیشتر کاهش داد.

Boston بیان کرد که مکانیسم‌های باندینگ شیمیایی و در هم آمیختگی مکانیکی پلیمر و آمالگام از اصول باندینگ آمالگام است (۱۴). به نظر می‌رسد باندینگ شیمیایی بین ادهزیو و آمالگام در ارتباط با منومرهای خاصی مانند 4-META باشد (۱۵). برای ریباندینگ در این مطالعه از آنفیلد رزین ادهزیو SBMP که فاقد 4-META است، استفاده شد (طبق تعریف ریباندینگ). بنابراین باند شیمیایی بین آمالگام و رزین منتفی است. این امر می‌تواند دلیلی بر عدم تاثیر معنی‌دار ریباندینگ در ترمیم‌های آمالگام در این مطالعه باشد. حال آنکه اثر مثبت ریباندینگ بر ترمیم‌های کامپوزیت در مطالعات متعددی به اثبات رسیده است (۱۶، ۱۷، ۱۹) که بخشی از این اثر به شکل‌گیری باندهای شیمیایی در حد فاصل رزین آنفیلد و کامپوزیت مربوط می‌شود. در مطالعات آزمایشگاهی (۱۷) و کلینیکی (۱۹) مشخص شد که ریباندینگ صحت لبه‌ای ترمیم‌های کامپوزیت را بهبود بخشیده و به طور معنی‌داری ریزش را در آزمایشگاه (۱۸۶) و رنگ‌پذیری لبه‌ای را در کلینیک کاهش می‌دهد (۱۶). همچنین در مطالعات کلینیکی اثر چشمگیری بر کاهش سایش و افزایش طول عمر لبه‌های ترمیم دارد (۱۶، ۱۷، ۱۹). آمالگام استفاده شده در این مطالعه از نوع اسفریکال پرمس بود. در این نوع آمالگام، در نهایت واکنش سفت شدن، آمالگام منقبض و فازگاما دو حذف شده است. بنابراین ایجاد کروژن نیاز به زمان طولانی دارد و یا ممکن است روی ندهد. توانایی آمالگام در مقاومت به کروژن می‌تواند سبب ریزش در حد فاصل دندان و ترمیم گردد. نتیجه این رویداد تخریب لبه‌ای، تحریک پالپی، تغییر رنگ دندان و پوسیدگی‌های ثانویه است (۵، ۱).

Mahler اظهار داشت اندازه گپ حد فاصل آمالگام و دندان در بین آلیاژهای مختلف آمالگام متفاوت است. در آلیاژهای اسفریکال ریزش بیشتری نسبت به آلیاژهای با ذرات نامنظم دیده می‌شود و در صورتیکه اندازه گپ نسبتاً بزرگ باشد، حساسیت بعد از عمل افزایش می‌یابد (۲۰).

بنابراین یکی دیگر از دلایل افزایش ریزش در این مطالعه نسبت

چرخه حرارتی وجود ندارد (۱۱). همچنین به نظر می‌رسد گستردگی نفوذ رنگ نمونه‌ها به زمان ماندگاری در هر درجه حرارت وابسته نباشد (۱۲). هزار چرخه حرارتی (۵۵-۵) درجه سانتیگراد) با احتساب زمان یک دقیقه برای هر چرخه، به طور انتخابی برای این مطالعه بکار رفت. اما به نظر می‌رسد بدست آوردن تعداد استاندارد چرخه حرارتی برای تعیین ریزش مواد و روش‌های گوناگون ضروری است. یافته‌های این مطالعه مطابق با یافته‌های Ben-Amar و همکاران بود که در گروه‌های دارای لاینر ادهزیو SBMP تفاوت معنی‌داری در کاهش ریزش نسبت به گروه‌های با و بدون لاینر وارنیش بدست آوردند (۵). Helvatjoglou-Antoniades و همکاران در مطالعه اثر چرخه‌های حرارتی بر ریزش ترمیم‌های آمالگام باند شونده نشان دادند که سیستم‌های ادهزیو یونیورسال، که جهت باند ترمیم‌های آمالگام بکار می‌روند، ریزش را تا زمانیکه ترمیم تحت چرخه‌های حرارتی قرار نگرفته، کاهش می‌دهند (۱۳).

با توجه به تاخیر ایجاد محصولات کروژن آمالگام و لزوم احتیاط جیوه واکنش نداده در روزهای اولیه قراردعی آمالگام، به نظر می‌رسد ریباندینگ ترمیم‌های آمالگام از نقطه نظر بهداشت جیوه مفید باشد. هرچند که در دراز مدت و تحت چرخه‌های حرارتی خاصیت جلوگیری از ریزش ریباندینگ، از بین می‌رود. ترمیم‌های آمالگام که لاینر آنها سیستم ادهزیو است، دارای دو مرز مشترک مهم هستند: مرز دندان/ ادهزیو و آمالگام/ ادهزیو. در این مطالعه مشخص گردید که ریباندینگ تاثیر معنی‌داری بر ریزش ندارد اگرچه میزان ریزش نسبت به گروه بدون ریباندینگ کاهش یافته بود. به عبارت دیگر، کاهش ریزش می‌تواند به این دلیل باشد که ریباندینگ براحتی دسترسی به اینترفیس دندان- ترمیم را مسدود می‌سازد. از آنجا که در این مطالعه برای بررسی ریزش از میکروسکوپ الکترونی استفاده نشد، ممکن است نفوذ رنگ در حد فاصل آمالگام/ ادهزیو روی داده باشد و ریباندینگ حلقه مهم و حیاتی در زنجیره اتصال (مرز دندان/ ادهزیو) را از نفوذپذیری مصون کرده باشد (۷۶).

Dutton و همکاران در مطالعه‌ای بر روی اثرات ریباندینگ ترمیم‌های آمالگام دریافتند که لبه‌های مینایی در تمام گروه‌های ریباند شده به طور معنی‌داری ریزش کمتری داشتند. اما در مارچین‌های عاجی، فقط نمونه‌های دارای لاینر پرایمر UB3 و ریباند شده، ریزش

زیرا آنها دارای تغییرات حجمی متفاوت هستند. علاوه بر نوع آمالگام، سیستم ادهزیو و زمان نگهداری نمونه‌ها، روش مطالعه و مهارت عمل کننده نیز از عوامل تأثیر گذار بر ریزش ترمیم‌های آمالگام هستند (۲۲). پیشنهاد می‌شود در آینده مطالعات کلینیکی دراز مدت با انواع سیستم‌های ادهزیو سلف اچ و توتال اچ برای ارزیابی تأثیر ریباندینگ بر ریزش ترمیم‌های آمالگام انجام شود.

با در نظر گرفتن محدودیت‌های این مطالعه می‌توان گفت در زیر ترمیم‌های آمالگام کروی پرمس باید از یک لاینر استفاده کرد. سیستم ادهزیو توتال اچ، تفاوت معنی‌داری در جلوگیری از ریزش لبه‌ای ترمیم‌های آمالگام بخصوص در مارجین سرویکالی در مقایسه با وارنیش ایجاد نمی‌کند. ریباندینگ تأثیر یکسانی در لبه‌های مینایی و عاجی/سمتوم دارد. انجام ریباندینگ حداقل در کوتاه مدت می‌تواند اثرات مفیدی داشته باشد.

### تشکر و قدردانی

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

به مطالعات قبلی (۷،۶) می‌تواند نوع آمالگام مصرفی باشد زیرا آنها از آمالگام‌های ادمیکس استفاده کرده بودند.

در این مطالعه، ریزش لبه‌های عاجی/سمتوم با لبه مینایی تفاوت آماری معنی‌داری داشت و لبه‌های مینایی ریزش کمتری داشتند. این یافته مطابق یافته‌های Vesna و همکاران بود. آنها بدین نتیجه رسیدند که استفاده از سیستم‌های ادهزیو با آمالگام سبب بهبود سیل لبه‌ای می‌شود و نفوذ رنگ در لبه جینجیوالی ترمیم‌های آمالگام ریباند شده با ترمیم‌های آمالگام باند شده تفاوت آماری معنی‌داری را نشان داد (۲۱). در این مطالعه از محیط نگهداری ایجاد کننده خوردگی بزاق مصنوعی که کروژن آمالگام را در دهان شبیه‌سازی کند، استفاده نشد. با این وجود از نتایج کلی حدس زده می‌شود که کروژن آمالگام بهترین عامل فراهم کننده سیل حتی با آمالگام‌های باند شونده باشد. تأثیر فرآیند ریباندینگ بر کروژن آمالگام دندانی ناشناخته است. تصور می‌شود پس از ریباندینگ، احتمالاً اگر ریزش لبه‌ای روی دهد، آمالگام داخلی در معرض مایعات دهانی قرار گرفته و کروژن حاصله، ریزش را مهار می‌کند.

نتایج این مطالعه را نمی‌توان به انواع آلیاژهای آمالگام نسبت داد

### منابع:

- 1- Myaki SI, Rodrigues CR, Raggio DP, Flores TA, Matson MR. Microleakage in primary teeth restored by conventional or bonded amalgam technique. *Braz Dent J.* 2001;12(3):197-200.
- 2- Setcos JC, Staninec M, Wilson NH. Bonding of amalgam restorations: existing knowledge and future prospects. *Oper Dent.* 2000 Mar-Apr;25(2):121-9.
- 3- Theodore M. Roberson, Harold O. Heymann, Edward J. Swift Jr. *Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry.* 4th ed. St. Louis: Mosby;2002.P.135-233.
- 4- Kohn DH, Craig RG, Powers JM. *Restorative Dental Materials.* 11th ed. St. Louis: Mosby; 2002.P. 288- 325.
- 5- Ben-Amar A, Cardash HS, Judes H. The sealing of the tooth/amalgam interface by corrosion products. *J Oral Rehabil.* 1995 Feb;22(2):101-4.
- 6- Garcia-Godoy F, Malone WF. Microleakage of posterior composite restorations after rebonding. *Compendium.* 1987 Sep;8(8):606-9.
- 7- Dutton FB, Summitt JB, Chan DC, Garcia-Godoy F. Effect of a resin lining and rebonding on the marginal leakage of amalgam restorations. *J Dent.* 1993 Feb;21(1):52-6.
- 8- Cassin AM, Pearson GJ, Picton DC. Fissure sealants as a means of prolonging longevity of amalgam restorations--an in-vitro feasibility study. *Clin Mater.* 1991;7(3):203-7.
- 9- Tig I.A, Fodor O, Moldovan M. Comparative S.E.M. observation of classical and bonded amalgam restorations. *Europe Cell Mater* 2005; 10. Suppl. 1:34.
- 10- Mertz-Fairhurst EJ, Newcomer AP. Interface gap at amalgam margins. *Dent Mater.* 1988 Jun;4(3):122-8.
- 11- Crim GA, Garcia-Godoy F. Microleakage: the effect of storage and cycling duration. *J Prosthet Dent.* 1987 May;57(5):574-6.
- 12- Crim GA, Swartz ML, Phillips RW. Comparison of four thermocycling techniques. *J Prosthet Dent.* 1985 Jan;53(1):50-3.
- 13- Helvatjoglou-Antoniades M, Theodoridou-Pahini S, Papadogiannis Y, Karezis A. Microleakage of bonded amalgam restorations: effect of thermal cycling. *Oper Dent.* 2000 Jul-Aug;25(4):316-23.
- 14- Boston DW. Adhesive liner incorporation in dental amalgam restorations. *Quintessence Int.* 1997 Jan;28(1):49-55.
- 15- Fritz UB, Finger WJ. Bonding amalgam to dentin: bond strength, marginal adaptation, and micromorphology of the coupling zone. *Am J Dent.* 1998; 11: 61-66.
- 16- Gibson GB, Richardson AS, Patton RE, Waldman R. A clinical evaluation of occlusal composite and amalgam restorations: one- and two-year results. *J Am Dent Assoc.* 1982 Mar;104(3):335-7.
- 17- Dickinson GL, Leinfelder KF. Assessing the long-term effect of a surface penetrating sealant. *J Am Dent Assoc.* 1993 Jul;124(7):68-72.
- 18- Torstenson B, Brännström M, Mattsson B. A new method for sealing composite resin contraction gaps in lined cavities. *J Dent Res.* 1985 Mar;64(3):450-3.
- 19- Granath L, Schröder U, Sundin B. Clinical evaluation of

preventive and class-I composite resin restorations. *Acta Odontol Scand.* 1992 Dec;50(6):359-64.  
**20-** Mahler DB. Buonocore Memorial Lecture. The amalgam-tooth interface. *Oper Dent.* 1996 Nov-Dec;21(6):230-6.  
**21-** Vesna V, Ankica J, Vladimir I. Marginal seal evaluation of adhesive amalgam restorations. *Serbian dental Journal* 2004;

51: 194 -202.  
**22-** Ziskind D, Venezia E, Kreisman I, Mass E. Amalgam type, adhesive system, and storage period as influencing factors on microleakage of amalgam restorations. *J Prosthet Dent.* 2003 Sep;90(3):255-60.