

## مقاله علمی (تحقیقی)

## مقایسه آزمایشگاهی میزان ریزنشست آمالگام‌های Cinamix و Aristaloy در حفرات Cl II به روش نفوذ رنگ

دکتر عبدالرحیم داوری\*

دکتر نکو فخرالدینی\*\*

## چکیده

آمالگام از جمله مواد ترمیمی است که توانایی اتصال به ساختمان دندان را ندارد، در نتیجه فاصله موجود بین دیواره حفره و ماده ترمیمی محلی برای نفوذ میکروارگانیسم‌ها و مایعات دهان را فراهم می‌کند که متعاقب آن مشکلات کلینیکی متعددی برای بیمار ایجاد می‌شود. به دلیل اهمیتی که ریزنشست جهت تعیین ارزش و دوام مواد ترمیمی دارا می‌باشد در این مطالعه ریزنشست دو نوع آمالگام موجود در بازار به نامهای Cinamix محصول کارخانه شهید دکتر فقیهی و Aristaloy محصول کارخانه Engelhard - clal مورد بررسی قرار گرفت. جهت انجام این مطالعه شصت دندان پره مولر سالم ماگزایلا و ماندیبیل کشیده شده جمع آوری و حفرات Cl II استاندارد در آنها تهیه گردید. دندانها به دو گروه سی تایی تقسیم شدند و پس از زدن دو لایه وارنیش هر یک از گروهها با یکی از آمالگام‌های مورد نظر پر شدند. پس از گذشت ۲۴ ساعت عملیات سیکل حرارتی در دمای ۵۵-۵ درجه به تعداد صد سیکل بر روی نمونه‌ها انجام شد، سپس نمونه‌ها با لاک ناخن مهر و موم شده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه در فوشین قلبایی ۰/۵٪ قرار گرفتند. پس از بیرون آوردن آنها از رنگ و شستشو جهت حذف رنگ اضافی، از نمونه‌ها به روش سایشی و به وسیله دستگاه تریمر سطح مقطع تهیه گردید و میزان ریزنشست توسط استریو میکروسکوپ اندازه گیری شد. نتیجه تحقیق نشان داد که:

\* - استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی یزد

\*\* - دندانپزشک

آمالگام Cinamix در مجموع میزان ریزنشست کمتری نسبت به آمالگام Anstaloy دارد ولی

اختلاف میزان ریزنشست آنها از لحاظ آماری معنی دار نبود.

بنابراین نتایج این مطالعه استفاده از آمالگام Cinamix را به عنوان ماده ترمیمی مناسب جهت

ترمیم دندانها در کلینیک تایید می‌کند.

کلیدواژه‌ها: حفره‌های Cl II، آمالگام، ریزنشست

## مقدمه

آمالگام یکی از مواد ترمیمی دندان است که قریب یکصد و هشتاد سال برای ترمیم دندانهای خلفی مورد استفاده قرار گرفته و هنوز هم مناسبترین و رایجترین ماده ترمیمی مورد استفاده در دندانپزشکی می‌باشد. یک ماده ترمیمی ایده آل بایستی توانایی اتصال فیزیکی و شیمیایی با ساختمان دندان را داشته باشد. اما اکثر مواد ترمیمی و از جمله آمالگام فاقد قدرت چسبندگی به نسج دندان می‌باشند در نتیجه فاصله‌ای بین دیواره‌های حفره و ترمیم باقی می‌ماند، این فاصله که راهی برای نفوذ مایعات دهان، میکروارگانیسم‌ها و سموم آنها، مواد شیمیایی، مولکول‌ها و یون‌ها می‌باشد پدیده‌ای به نام ریزنشست را به وجود می‌آورد که وجود این ریزنشست می‌تواند عامل اصلی شکست ترمیم محسوب شود. ریزنشست یکی از عواملی است که در موفقیت یک ترمیم نقش تعیین کننده دارد و معمولاً به عنوان یک عامل مخرب عمل می‌کند. وجود ریزنشست به دلیل نفوذ مایعات دهانی و باکتری‌ها باعث ایجاد مشکلات کلینیکی همانند حساسیت بعد از ترمیم، ایجاد پوسیدگیهای راجعه و همچنین تحریک پالپی، التهاب پالپ و حتی نکروز می‌شود. ریزنشست می‌تواند تحت تأثیر عواملی همچون:

تکنیک تراش و طراحی صحیح حفره ترمیمی، Manipulation آمالگام، خواص فیزیکی ماده ترمیمی از جمله ضریب انبساط حرارتی و تغییرات ابعادی، تکنیک کندانس کردن و برنیش بعد از کندانس کردن قرار گیرد.

میزان ریزنشست یکی از معیارهایی است که توسط آن محققان ارزش و دوام مواد ترمیمی را در حفره دهان پیش‌بینی می‌کنند. بر همین اساس اکثر محققان به منظور ارزیابی کلینیکی انواع آمالگام‌های عرضه شده در بازار دست به اندازه‌گیری این معیار کلینیکی مهم می‌زنند. (۱)

Nyborg و Brannstrom در سال ۱۹۷۱ علت احتمالی التهاب پالپ را ریزنشست میکروبیال اطراف ترمیمهای دندانی معرفی کرده و ثابت کردند که جلوگیری از آن باعث حذف التهاب پالپ

می‌شود. (۲)

در سال ۱۹۸۷، Cox نشان داد که عوامل شیمیایی مانند اسید و سایر ترکیبات آزاد شده از مواد ترمیمی کمتر از ریزنشتهای باکتری‌ها در اطراف لبه‌های ترمیم موجب صدمات پالپی می‌شوند.

House - Rc و همکارانش در سال ۱۹۸۰ مطالعه‌ای انجام دادند که هدف آن ارزیابی مارجینال لیکج سه نوع آمالگام اسفریکال پرمس و یک نوع آمالگام اسفریکال معمولی بود، برای این منظور شصت دندان پرمولر انسان مورد استفاده قرار گرفت و در سه دوره زمانی یک هفته، یک ماه و سه ماه میزان ریزنشت بررسی شد. نتایج نشان داد که تقریباً تمامی آلیاژهای مورد بررسی درجه‌ای از ریزنشت را نشان دادند، همچنین نتایج این مطالعه مؤید این مطلب است که عدم وجود مرحله گاما دو سبب افزایش ریزنشت نمی‌گردد. (۳)

Nelson , Mahler در سال ۱۹۸۴ مطالعه‌ای در مورد میزان ریزنشت آلیاژهای اسفریکال انجام دادند و از طرفی تأثیر عواملی چون پلاستیسیته مخلوط، میزان و تکنیک کندانس کردن را بر ریزنشت ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که آلیاژهای اسفریکال تمایل بیشتری به ریزنشت دارند و همچنین افزایش پلاستیسیته مخلوط، افزایش نیروی کندانس و نیز برنیش بعد از کندانس سبب کاهش ریزنشت می‌گردند. (۴) در سال ۱۹۹۴ نیز مطالعه‌ای توسط Nelson Mahler جهت بررسی ریزنشت تعدادی از آلیاژهای آمالگام رایج در بازار انجام دادند که تفاوت زیادی در میزان لیکج آنها مشاهده شد. (۵)

و بالاخره در سال ۱۹۹۶ Mahler و Bryant مطالعه‌ای در مورد ریزنشت آلیاژهای آمالگام انجام دادند که نتایج نشان دهنده تفاوت زیادی در میزان ریزنشت آلیاژهای آمالگام ساخته شده توسط ۳۳ کارخانه مختلف بود. (۶)

بنابراین با توجه به مطالب عنوان شده می‌توان گفت که آمالگام‌هایی موفق‌ترند که کمترین میزان ریزنشت را نشان دهند. به همین منظور قرار شد تا با مقایسه میزان ریزنشت دو نوع آمالگام ایرانی Cinamix و خارجی Aristaloy از یک طرف معیاری از میزان ارزش و دوام کلینیکی این دو نوع محصول بدست آورده و از طرفی دیگر کیفیت محصولات ایرانی را در مقایسه با هم‌نوع خارجی آن بررسی نموده و در صورت نیاز با ارائه نتایج حاصل از تحقیق به کارخانه سازنده گامی در جهت ارتقای کیفیت محصول برداشته شود.

## روش بررسی

تعداد شصت دندان پرمولر کشیده شده انسان که عاری از پوسیدگی، ترکهای مینایی و اشکالات تکاملی بود جمع آوری و در شرایط مطلوب و یکسان نگهداری شدند، سپس دندانها با دستگاه جرمگیری اولتراسونیک تمیز و به مدت شش ساعت در محلول ۰/۵٪ هیپوکلریت سدیم قرار گرفتند. در پایان تمامی دندانها با آب شسته شد و در آب مقطر در دمای اتاق نگهداری گردید.

## مواد ترمیمی مصرفی:

آمالگام Cinamix ساخت کارخانه شهید دکتر فقیهی است، از نظر آلیاژ High copper و عاری از فلز روی (Zn) و فاز مضر  $\delta 2$  می باشد. بر طبق بروشور کارخانه سازنده ترکیب پودر شامل: گرانول های نقره، مس، قلع و جیوه دندانپزشکی است و از لحاظ شکل ذرات به صورت مخلوطی از ذرات Lathe cut و Spherical می باشد.

مدت زمان مخلوط شدن ۳۲ ثانیه و نسبت پودر به جیوه بر طبق دستور کارخانه ۰/۹:۱ انتخاب شد. آمالگام Aristaloy ساخت Engelhard - Clal نیز از آلیاژ High copper عاری از فلز روی (zn) و فاز  $\delta 2$  می باشد. ذرات به صورت مخلوطی از Lathe cut , Spherical بوده و در ترکیب آن گرانول های نقره، مس، قلع و جیوه دندانپزشکی به کار رفته است.

## روشهای ترمیم حفرات:

با استفاده از توربین همراه با آب و فرزفیشور الماسی با انتهای صاف به شماره ۲۴۵ (قطر یک میلی متر) حفرات CIII به صورت جعبه (Box) با ابعاد: عرض ۳ = BL میلی متر عرض MD=۲ میلی متر عمق OG=۲ میلی متر.

در سطح اکلوژال تراش داده شد و بعد از هر پنج دندان فرز عوض می شد. پس از شستن و خشک کردن حفرات تهیه شده با استفاده از گلوله های کوچک پنبه به تمام دیواره های حفرات وارنیش (کیمیا) زده می شد سپس به کمک پوار هوا به مدت ده ثانیه حفره خشک می گردید و برای بار دوم این عمل تکرار می شد.

آمالگام‌ها طبق دستورالعمل کارخانه سازنده به طور مکانیکی با دستگاه آمالگاماتور ORA-Mix ۴۰۰۴ مخلوط شدند. نیمی از دندانها سی عدد با آمالگام Cinamix و نیم دیگر با آمالگام Aristaloy پر شدند.

آمالگام‌ها در حفرات به صورت لترالی و ورتیکالی یک شدند و سعی شد نیروی کندانس کردن تمام دندانها یکسان اعمال شود. به منظور یکسان کردن شرایط کار تمامی مراحل در هر دو گروه آزمایشی توسط یک نفر انجام شد. ۱۵ ثانیه بعد از مخلوط کردن، سطح پیرکردگیها برنیش شد و بعد از سی دقیقه دندانها در آب قرار گرفتند. بعد از گذشت ۲۴ ساعت بر روی دندانها عمل ترموسایکلینگ انجام شد. عمل ترموسایکلینگ بین درجه حرارت‌های  $5 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد و  $55 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد به میزان صد سیکل انجام گرفت بدین ترتیب که دندانها به مدت سی ثانیه در آب پنج درجه سانتی‌گراد و سی ثانیه در آب ۵۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده می‌شدند و زمان بین این دو کار ده درجه بود.

پس از عمل ترموسایکلینگ اقداماتی به منظور جلوگیری از نفوذ رنگ به قسمتهای مختلف دندان و از جمله پالپ انجام شد. بدین ترتیب که ابتدا با دقت آپکس دندانها با موم Inlay و موم چسب سیل شده سپس تمامی سطوح دندانها به جز حاشیه یک میلی‌متر در اطراف پیرکردگی با دو لایه لاک ناخن پوشانده شد. جهت اطمینان از اینکه در هر قسمت دندان دو لایه لاک بر روی هم قرار گرفته‌اند لاک‌ها با دو رنگ متفاوت انتخاب شدند.

پس از انجام این مرحله دندانها به مدت ۲۴ ساعت در فوشین قلیایی ۰/۵٪ در دمای ۳۷ درجه (در آنکوبا اتور) قرار گرفتند. با اتمام این دوره دندانها از رنگ بیرون آورده شد و در زیر آب جاری شستشو داده شد تا رنگ اضافی حذف شود. پس از خشک شدن دندانها به روش سایشی توسط دستگاه تریمر از بعد مزویدستالی سطح مقطع تهیه گردید و در زیر استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی چهل از جهت میزان نفوذ رنگ مورد بررسی قرار گرفت.

برای مقایسه نتایج میزان نفوذ رنگ به صورت زیر رتبه‌بندی شد.

رتبه صفر: زمانی که رنگ اصلا نفوذ نکرده بود (بدون ریزش)

رتبه یک: زمانی که نفوذ رنگ در حد مینا بود (ریز نشست سطحی)

رتبه دو: زمانی که نفوذ رنگ در حد DEJ بود.

رتبه سه: زمانی که نفوذ رنگ در حد عاج بود.

رتبه چهارم؛ زمانی که نفوذ رنگ دیواره اگزیزال یا جینجیوال را در بر گرفته بود. پس از بررسی تمام نمونه‌ها و مشخص شدن میزان رنگ که در واقع همان میزان ریزنشست می‌باشد نتایج جهت انجام کارهای آماری جمع‌آوری شدند.

### نتایج

در این مطالعه جهت انجام محاسبات آماری از آزمون Wilcoxon ranks signed استفاده شد که نتایج بدست آمده به قرار زیر می‌باشد.

در آمالگام Aristaloy میانگین نفوذ رنگ در دیواره جینجیوال  $2/30$  و در دیواره اگزیزال  $1/83$  بود که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

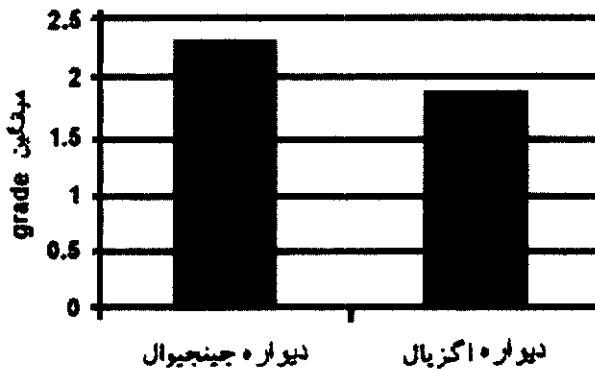
$$P = 0/171 > 0/05 \text{ (جدول و نمودار ۱)}$$

جدول ۱: مقایسه تعداد نمونه‌ها، میانگین و انحراف معیار ریزنشست دیواره

Aristaloy در Axial و Gingival

نام شاخص	تعداد	میانگین رتبه‌ها	انحراف معیار
ریزنشست دیواره Gingival	۳۰	۲/۳۰	۱/۴۷
ریزنشست دیواره Axial	۳۰	۱/۸۳	۱/۴۶

$$P = 0/171 \approx 0/05$$



نمودار ۱: متوسط ریزنشست دیواره‌های جینجیوال و اگزیزال در آمالگام Aristaloy

در آمالگام Cinamix میانگین نفوذ رنگ در دیواره جینجیوال  $2/10$  و در دیواره اگزیزال

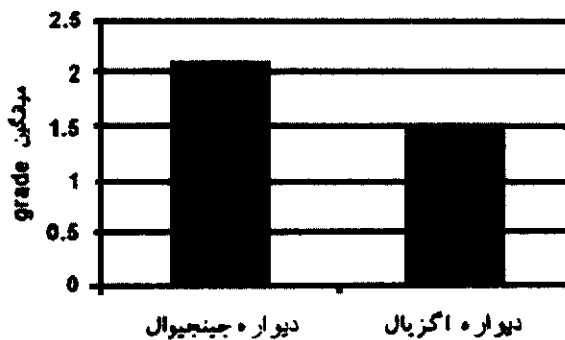
۱/۷۴ که از لحاظ آماری این اختلاف تقریباً معنی‌دار بود  $P=0/067=0/05$  (جدول و نمودار ۲)

جدول ۲: مقایسه تعداد نمونه‌ها، میانگین و انحراف معیار ریز نشسته دیواره

Cinamix در Axial و Gingival

نام شاخص	تعداد	میانگین رتبه‌ها	انحراف معیار
ریز نشسته دیواره Gingival	۳۰	۲/۱۰	۱/۴۷
ریز نشسته دیواره Axial	۳۰	۱/۴۷	۱/۵۷

$PV=0/067 \approx 0/05$



نمودار ۲: متوسط ریز نشسته دیواره‌های جینجیوال و اکزیال در آمالکام Cinamix

همچنین در مقایسه دو گروه میزان نفوذ رنگ در دیواره جینجیوال در گروه Aristaloy، ۲/۳۰ و در گروه Cinamix، ۲/۱۰ بود که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

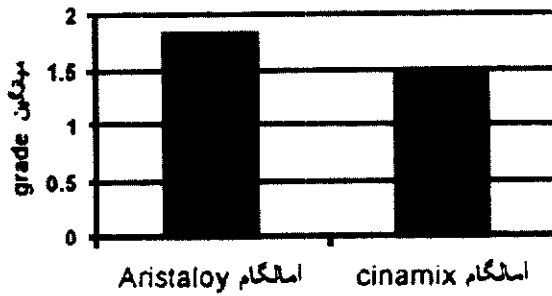
$P=0/553 > 0/05$  (جدول و نمودار ۳)

جدول ۳: مقایسه تعداد نمونه‌ها، میانگین و انحراف معیار ریز نشسته دیواره‌های Axial در

Aristaloy و Cinamix دو آمالکام

نام شاخص	تعداد	میانگین رتبه‌ها	انحراف معیار
ریز نشسته دیواره Axial در آمالکام Aristaloy	۳۰	۱/۸۳	۱/۴۶
ریز نشسته دیواره Axial در آمالکام Cinamix	۳۰	۱/۴۷	۱/۵۷

$PV=0/223 \approx 0/05$



دیواره اگزینال

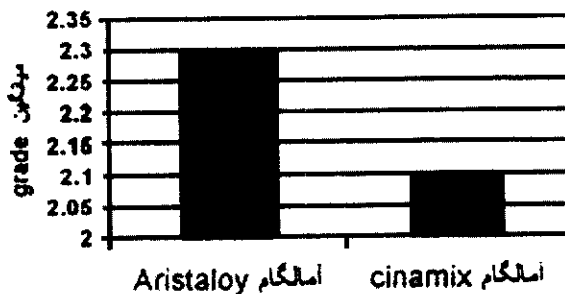
نمودار ۳: متوسط ریزنشست دیواره اگزینال بین دو گروه

در دیواره اگزینال میزان نفوذ رنگ در گروه Aristaloy،  $1/83$  و در گروه Cinamix،  $1/47$  بود که از لحاظ آماری تفاوت معنی داری وجود ندارد  $P = 0/223 > 0/05$  (جدول و نمودار ۴) جدول ۴: مقایسه تعداد نمونه‌ها، میانگین و انحراف معیار ریزنشست دیواره‌های Gingival در

دو آمالگام Aristaloy و Cinamix

نام شاخص	تعداد	میانگین رتبه‌ها	انحراف معیار
ریزنشست دیواره Gingival در آمالگام Aristaloy	۳۰	۲/۳۰	۱/۴۷
ریزنشست دیواره Gingival در آمالگام Cinamix	۳۰	۲/۱۰	۱/۳۷

$$PV = 0/553 \approx 0/05$$



دیواره جینجیوال

نمودار ۴: متوسط ریزنشست دیواره جینجیوال بین دو گروه



بنابراین در مقایسه میزان ریزش دو نوع آمالگام Cinamix و Aristaloy تفاوت آماری معنی داری وجود ندارد.

### بحث و نتیجه گیری

یکی از نقاط ضعفی که در رابطه با ترمیمهای آمالگام وجود دارد نشست لبه‌ای ترمیمها می‌باشد این مسئله می‌تواند به عنوان یکی از عوامل اصلی شکست این ترمیمها محسوب شود. هدف در این بررسی مقایسه میزان ریزش دو نوع آمالگام است که از لحاظ شکل ذرات و محتوای مس یکسان می‌باشند. در مرحله اول میزان ریزش در دیواره جینجیوال و اگزیرال هر گروه مقایسه شد، در گروه Aristaloy تفاوت آماری معنی داری مشاهده نشد ولی در گروه Cinamix ریزش در این دو دیواره از لحاظ آماری تقریباً معنی داری بودند که موید وجود ریزش بیشتر در دیواره جینجیوال می‌باشد کاهش سیل لبه‌ای در این دیواره را می‌توان به علل زیر نسبت داد.

- ۱- کاهش سیل لبه‌ای به علت تخریب نسج مینا ناشی از آسیب لبه مینایی توسط وسایل تراش حفره
- ۲- دمیترالیزاسیون بیشتر سطح مینا در قسمت جینجیوال به علت تجمع پلاک میکروبی بیشتر در این ناحیه
- ۳- محدودیت دید کلینیسیین در ناحیه جینجیوال در هنگام تراش و ترمیم حفره
- ۴- نزدیکی ناحیه جینجیوال به پالپ دندان
- ۵- عدم دسترسی کافی جهت Beveling، Finishing و تصحیح مارجین حفره در ناحیه جینجیوال
- ۶- کاهش سیل مارجین جینجیوال به علت دسترسی ناکافی به این ناحیه و در نتیجه عدم امکان تطابق مناسب مواد ترمیمی با کف جینجیوال حفره
- ۷- پک نکردن کافی و عدم تراکم صحیح ماده و همچنین قرار دادن زیاد ماده ترمیمی در این ناحیه می‌تواند سبب ریزش بیشتر ناحیه جینجیوال شود.
- ۸- عدم وجود نواحی گیر و زاویه نامناسب سطح به حفره در لبه جینجیوال
- ۹- جمع شدن وارنیش بیشتر در کف جینجیوال که پس از حل شدن آن سبب ریزش

بیشتر در این ناحیه می‌شود.

۱۰- نشت بیشتر در دیواره‌های حفره که عاج کمتری دارند زیرا هر چه عاج عمیقتر باشد توبول‌ها به هم فشرده‌تر و بزرگتر می‌شوند.

۱۱- عدم دسترسی به ناحیه جهت انجام برنیشینگ مناسب به منظور کاهش لیکج

۱۲- در هر حفرات CI II اگر کف جینجیوال تماماً در عاج ختم شود نشت بیشتری داریم

زیرا سیل آمالگام در جداره مینایی خیلی بیشتر از سیل آمالگام در دیواره عاجی می‌باشد. (۷)  
Nelson و همکارانش در سال ۱۹۵۲ در بررسی آزمایشگاهی نشان دادند که مارجین‌های ترمیم در اثر تغییرات حرارتی متناوب باز و بسته می‌شوند در این مطالعه دندانهای کشیده شده با آمالگام ترمیم و در آب یخ قرار داده شدند پس از خشک کردن در زیر میکروسکوپ مشاهده کردند که با گرم شدن دندان قطرات آب از مارجین‌های ترمیم خارج می‌گردد علت این زیر نشست در اختلاف ضریب انبساط حرارتی ماده ترمیم و دندان می‌باشد که با مطالعه ما همخوانی دارد. (۸)

در مطالعه دیگری که توسط خسروی و اسفرجانی در سال ۱۳۷۳ در دانشگاه اصفهان انجام ریزنست دو نوع آمالگام سینالوی و سبیرالوی از طریق نفوذ ماده رادیو ایزوتوپ به فضای بین دندان و ترمیم در طول دیواره‌های جینجیوال و اگزیمال بررسی گردید که نتایج آن با مطالعه ما همخوانی دارد. (۱)

در سال ۱۹۹۶ Mahler و Bryant مطالعه‌ای در مورد ریزنست آلیاژهای آمالگام ساخت ۳۳ کارخانه مختلف انجام دادند که تفاوت زیادی در میزان ریزنست آنها مشاهده گردید ولیکن در مطالعه ما تفاوت آماری معنی داری بین آمالگام‌های ساخت دو کارخانه مشاهده نگردید که علت را می‌توان به وجود تشابه در شکل ذرات و درصد‌های عناصر سازنده دانست و اینکه هر دو نوع ماده از گروه آمالگام‌های High coupper و Admix انتخاب شده بودند. (۶)

### نتیجه کاربردی:

کاربرد آمالگام Cinamix به عنوان یک محصول داخلی با توجه به این که از لحاظ آماری میزان ریزنست آن با همنوع خارجی Aristaloy یکسان می‌باشد استفاده از آن کلینیک توصیه می‌گردد.

## REFERENCES

- ۱- خسروی، ک؛ اسفر جانی، پ. بررسی و مقایسه ریزشست آمالگام سینا. مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران ۱۳۷۳؛ ۵۴-۴۴.
- ۲- آصفزاده، ف؛ پاشایی، آ. مقایسه میزان ریزشست بین وارنیش‌های کوپالیت، کیمیا، بی‌دی در حفرات V cl آمالگام. مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان ایران ۱۳۷۹؛ شماره مسلسل ۳۳، ۲۰-۷.
- 3- House RC, Ratterson-MN, Pelleu-GB Jr, McCoy-RB. An evaluation of the marginal leakage of spherical high copper amalgam. J prosthet Dent 1980 44(4): 423-5.
- 4- Mahler-DB, Nelson-LW. Factors affecting the marginal leakage of amalgam. J Ame Dent Assoc 1984; 108 (1): 51-54.
- 5- Mahler-DB, Nelson-LW. sensitivity answers sought in amalgam alloy microleakage study. J Ame Dent Assoc 1994; 125(3): 282-8.
- 6- Mahler-DB, Bryant-RW. Mickroleakage of amalgam alloys: an update. J Ame Dent Assoc 1996; 49(2): 113-25.
- 7- Pashley DH. Clinical consideration of mickroleakage, J Endod. 1990; 16(2): 70-76.
- 8- Kidd Edwina A.M Microleakage: a review. J Dent 1976; 4(5): 200-204.

\* \* \*