

## بررسی میزان ریز نشت در ترمیم‌های کامپازیت رزین نوری کلاس II با استفاده از روش opensandwich با دو نوع آمالگام

دکتر علی اسکندری‌زاده و دکتر نگین خلیل‌زاده مقدم ۲

### خلاصه

جهت بررسی میزان ریز نشت در لبه‌های سرویکال قرار گرفته در سمتوم حفرات کلاس II ترمیم‌های کامپازیت با عامل باندینگ Syntac، همراه یا بدون بیس سرویکال آمالگام و همچنین مقایسه کردن ریز نشت در مارجین اکلوزال ترمیم‌ها و حد فاصل کامپازیت و آمالگام، تحقیق زیر بر روی ۶۸ دندان پرمولر کشیده شده انجام شد. ۶۸ حفره کلاس II به شکل slot در دندان‌های مذکور تهیه شد. دندان‌ها به طور تصادفی در چهار گروه تقسیم و به صورت زیر ترمیم شدند: گروه الف: آمالگام سینا + عامل باندینگ syntac + کامپازیت tetric (تکنیک ساندویچ). گروه ب: آمالگام Luxalloy + عامل باندینگ syntac + کامپازیت tetric (تکنیک ساندویچ). گروه ج: عامل باندینگ + کامپازیت (کنترل ۱). گروه د: آمالگام سینا (کنترل ۲). سپس دندان‌ها ترموسایکل شده و در فوشین قرار گرفتند. میزان ریز نشت مارجین‌ها به وسیله بررسی درجه نفوذ رنگ در برش‌های دندان‌های ترمیم شده در زیر استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۷/۵ - به دست آمد. به منظور تحلیل آماری داده‌ها از آزمون‌های آماری Mann-whitney-u و Kruskal-wallis استفاده شد. اگرچه ریز نشت مارجینال به طور کامل حذف نشده بود ولی تکنیک ساندویچ به طور قابل ملاحظه‌ای ریز نشت کمتری نسبت به تکنیک معمولی (کامپازیت + Syntac) در مارجین‌های سرویکال نشان داد. همچنین تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین آمالگام سینا و Luxalloy در لبه‌های اکلوزال و سرویکال مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: ریز نشت، بیس آمالگام، کامپازیت نوری، تکنیک ساندویچ

عدم تطابق بین ماده ترمیمی و دندان و به دنبال

مقدمه

آن ریز نشت بزاق و عوامل میکروبی، سبب صدمه به نسج

ریز نشت و نهایتاً سبب ایجاد پوسیدگی ثانویه خواهند شد. روش‌هایی جهت کاهش این اثر انقباضی توصیه شده است. از جمله این روش‌ها، روش ساندویچ آمالگام است که در آن از ویژگی سیل (Seal) بهتر آمالگام در مارجین‌های سرویکال و ظاهر زیبای مواد کامپازیتی استفاده شده است (۱۷).

در روش ساندویچ، آمالگام در حد فاصل کامپازیت و لبه سرویکال حفره قرار داده می‌شود (شکل ۱).

Hovav و همکاران میزان ریز نشت ترمیم‌های کامپازیت با عامل باندینگ عاجی سوپر باند در حفرات کلاس II دندان‌های شیری را با و بدون بیس سرویکال آمالگام مقایسه کردند و نتیجه

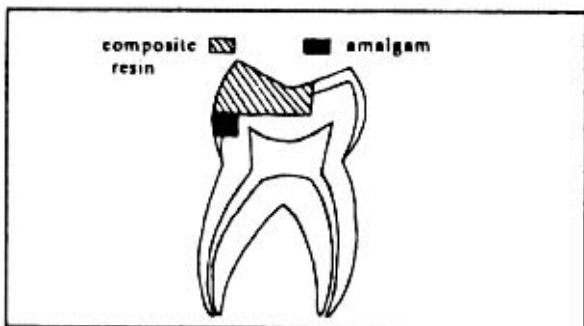
سخت و پالپ دندان‌شده و مشکلاتی از قبیل پوسیدگی‌های ثانویه، تغییر رنگ لبه‌های ترمیم، افزایش حساسیت، تحریک پالپ دندان و به دنبال آن نکرز پالپ را در بر دارد. مشخص است که Seal مناسب در سطح مینایی ترمیم کامپازیتی توسط تکنیک اسیدچاپ به دست می‌آید. با استفاده از این تکنیک یک باند میکرو مکانیکال بین کامپازیت و مینا بوجود آمده که علاوه بر افزایش گیر، سبب تطابق بهتر در لبه‌های ترمیم گشته که نتیجه آن کاهش ریز نشت خواهد بود (۵).

اما دسترسی به Seal عاج و سمان به سادگی میسر نمی‌باشد. عاج دارای انرژی سطحی خیلی پایین و طبیعتی هیدروفیل می‌باشد که باند رزین هیدروفوب را به آن مشکل می‌سازد. همچنین، عبور مایع داخل توبول‌ها، مانع از باند شدن رزین با عاج می‌شود (۵).

یکی از عیوب اصلی مواد ترمیمی رزینی، ضعف در چسبیدن آن به نسج دندان می‌باشد. تا به امروز هیچ سیستم ترمیمی کامپازیت رزین به طور کامل چسبندگی به دیواره‌های عاجی و سمنتوم حفره نداشته و به این ترتیب داشتن ماده ترمیمی و تکنیکی که بتواند از پیشرفت پوسیدگی‌های ثانویه در این نواحی پیشگیری کند، کمک بزرگی است (۷).

اما به هر حال مواد ترمیمی کامپازیت رزین، اغلب ماده انتخابی ترمیم زیبایی دندان‌های خلفی می‌باشد. اگرچه در سال‌های اخیر در خصوصیات فیزیکی این مواد پیشرفت‌هایی حاصل شده، اما بعضی از خواص فیزیکی آنها نظیر انقباض پلیمریزاسیون باید قبل از اینکه به عنوان ماده انتخابی مورد توجه قرار گیرند، بهبود یابد (۷).

در اثر این انقباض، مواد از لبه‌های جینجیوال ترمیم‌های کلاس II دور شده و باعث ایجاد درز و در نتیجه



شکل ۱: شکل شماتیک از روش Open Sandwich

حدود ۴mm و عمق آن به اندازه‌ای بود که کف جنیجیوال حفره درسمان و عاج قرار گیرد (شکل ۲).



**شکل ۲:** تهیه حفره Proximal slot (کلاس II) با عرض باکولینگوال حدوداً ۴mm و کف جنیجیوال در عاج یا سمان بر روی کلیه دندان‌های پرمولر دائمی انجام گردید.

بعد از تراش، دندان‌ها در سرم فیزیولوژی و در دمای اتاق نگهداری شدند و برای جلوگیری از آلودگی مرتباً سرم آنها عوض می‌شد. سپس دندان‌ها بطور تصادفی به ۴ گروه تقسیم و به روش‌های زیر ترمیم شدند:

**گروه الف:** حضرات با استفاده از آمالگام ایرانی سینالوکس (آمالگام ایرانی سینالوکس - ساخت کارخانه شهید فقیهی) + عامل باندینگ Syntac + کامپازیت نوری (Vivadent-Liechtenstein) به صورت زیر ترمیم شدند:

ابتدا لایه‌ای به ضخامت تقریبی ۱/۵mm آمالگام در کف جنیجیوال حفره فشرده شد. آنگاه دیواره‌های مینایی حفره توسط اسیدفسفریک ۳۷٪ به مدت ۳۰ ثانیه اچ و سپس ۱۵ ثانیه با آب شستشو و خشک گردید. آنگاه عامل باندینگ طبق دستور کارخانه سازنده و بصورت زیر استفاده شد:

گرفتند که تکنیک ساندویچ ریز نشت کمتری نسبت به ترمیم کامپازیت + اسکاچ باند II دارد. (۱۴) همچنین میزان ریز نشت در ترمیم‌های مرکب کامپازیت - آمالگام توسط Kossa و نیز قدرت باند بین آمالگام و کامپازیت توسط Ruse و همکاران مورد بررسی قرار گرفته است (۲۰، ۱۷). روش ساندویچ آمالگام در تحقیقات خارجی و با استفاده از آمالگام خارجی مورد ارزیابی قرار گرفته است (۲۰، ۱۷، ۱۴). امانظر به اینکه در ایران اکثر دندانپزشکان از آمالگام ایرانی استفاده می‌نمایند و با توجه به حجم گسترده مصرف محصولات آمالگام ساخت داخل، بر آن شدیم تا با انجام این تحقیق، روش مذکور را با آمالگام ایرانی بررسی و نتایج آن را با آمالگام خارجی مقایسه نماییم.

هدف از این مطالعه *in vitro* تعیین میزان ریز

نشت در مارجین‌های سرویکال قرار گرفته در سمتوم

ترمیم‌های کامپازیت رزین خلفی کلاس II، با استفاده از

روش OpenSandwich با آمالگام ایرانی و خارجی و مقایسه

آنها با یکدیگر بود. همچنین در این تحقیق میزان ریز نشت

در حد فاصل آمالگام و کامپازیت و نیز در مارجین‌های

اکلوزال ترمیم‌ها نیز بررسی شد.

## مواد و روش کار

تعداد ۶۸ دندان پرمولر دائمی بدون پوسیدگی که

به دلایل ارتودنسی یا سایر علل کشیده شده بودند، انتخاب

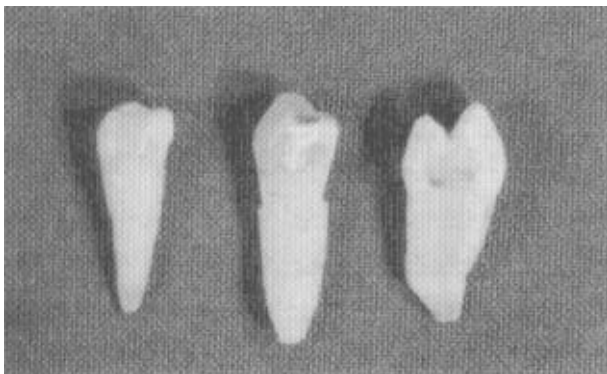
شده و به منظور جلوگیری از خشک شدن نمونه‌ها، در

مخلوط الکل - گلیسرین و در دمای اتاق قرار گرفتند.

روی هر دندان یک حفره نوع Proximal slot (کلاس II)

توسط توربین و فرزشور الماسی شماره ۰/۸ به همراه

اسپری آب و هوا تهیه شد. عرض باکولینگوال حفره در



**شکل ۳:** دندان‌ها به سه روش ترمیم شدند: دو گروه اول و دوم با تکنیک ساندویچ (دندان سمت راست)، گروه سوم با آمالگام (دندان میانی) و گروه چهارم با کامپازیت نوری (دندان سمت چپ)

همه ترمیم‌های فوق با استفاده از فرز مخصوص پرداخت کامپازیت به منظور کاهش خشونت سطحی پرداخت شدند. برای جلوگیری از خشک شدن (dehydration)، دندان‌ها به مدت یک‌هفته در رطوبت ۱۰۰٪ و دمای  $37^{\circ}\text{C}$  نگهداری گردیدند.

سپس تمام گروه‌ها ۷۰۰ دور ترموسایکل شدند. هر دور حدود ۱۰۵ ثانیه و مدت زمان هر حمام آب ۴۵ ثانیه و فاصله زمانی بین دو حمام ۱۵ ثانیه بود. درجه حرارت آب گرم  $54^{\circ}\text{C}$  و دمای آب سرد  $2^{\circ}\text{C}$  بود. بعد از اتمام ترموسایکلینگ، در فاصله ۱/۵mm از لبه‌های ترمیم، دندان‌ها با دو تا سه لایه لاک ناخن پوشانده شده و سپس از ناحیه تاج دندان‌ها بطور وارونه در محلول ۰/۵٪ فوشین بازی به مدت ۲۴ ساعت، در دمای  $37^{\circ}\text{C}$  قرار گرفتند. (محلول فوشین از حل کردن ۱ گرم پودر فوشین بازی در ۲۰۰cc الکل اتیلیک به دست آمد (تصویر ۴).

۱- (Enamel - Dentin bonding) Syntac Primer با

استفاده از برس مخصوص روی مینا و عاج قرار گرفت و بعد از ۱۵ ثانیه با اسپری هوا خشک گردید.

۲- (Enamel - Dentin bonding) Syntac Adhesive به

همان صورت روی مینا و عاج قرار گرفت و بعد از ۱۰ ثانیه خشک گردید.

۳- (Vivadent) Helio bond که عامل باندینگ

نوری بر پایه دی‌متاکریلات است، روی مینا و عاج قرار گرفت و بلافاصله اضافات آن بوسیله اسپری هوا گرفته شد. سپس ۲۰ ثانیه به طور مستقیم با استفاده از دستگاه لایت کیور (کولتن سوئیس) به آن نور تابانده شد.

متعاقباً با استفاده از روش Incremental و با استفاده

از سه Increment عمودی با کال، لینگوال و میانی، باکس پروگزیمال ترمیم شد. برای هر Increment، ۴۰ ثانیه نور جداگانه به ترتیب از باکال، لینگوال و اکلوزال تابانده شد.

گروه ب: حفرات با استفاده از آمالگام خارجی

Luxalloy + عامل باندینگ Syntac + کامپازیت نوری Tetric

ترمیم شدند. مراحل ترمیم مشابه گروه الف بود اما بجای آمالگام ایرانی از آمالگام خارجی استفاده شد.

گروه ج: (کنترل ۱): در این گروه حفرات بوسیله

عامل باندینگ Syntac + کامپازیت نوری Tetric ترمیم شدند.

همه مراحل مشابه گروه الف و ب بود، با این تفاوت که در

اینجا از آمالگام استفاده نشد.

گروه د: (کنترل ۲): حفرات تنها با استفاده از

آمالگام ایرانی سینالوکس ترمیم شدند (شکل ۳).

نتایج ریز نشت در مارجین جینیجیوال و بین آمالگام و کامپازیت بصورت مشابهی به ۴ درجه که توسط Fuks شرح داده شده است، تقسیم بندی شد (۱۴):

درجه ۰: هیچگونه نفوذ رنگی وجود ندارد (NO).  
درجه ۱: نفوذ رنگ تا نیمی از عمق مزیدیستال با کس را دربر گرفته است (Minimal).

درجه ۲: نفوذ رنگ تمام عمق مزیدیستال با کس را دربر گرفته است ولی به دیواره اگزیکال نرسیده است (Moderate).

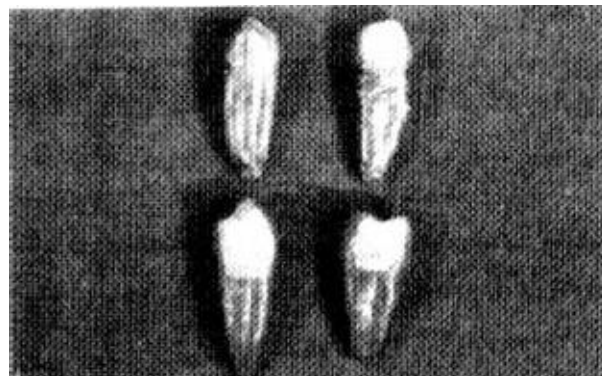
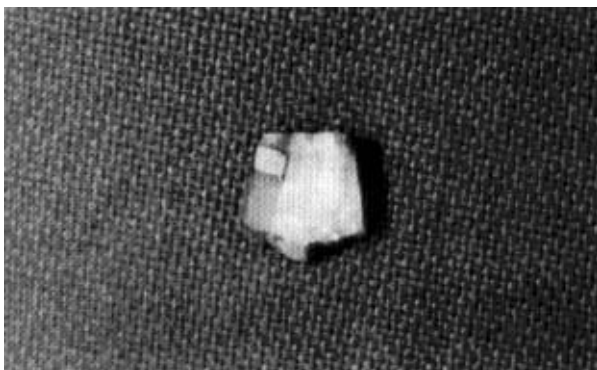
درجه ۳: نفوذ رنگ تمام عمق مزیدیستال با کس را دربر گرفته است و شامل دیواره اگزیکال نیز می شود. (Severe)

نتایج ریز نشت در مارجین اکلوزال در چهار گروه اصلاح شده قرار گرفت:

درجه ۰: هیچگونه نفوذ رنگی وجود ندارد. (NO)  
درجه ۱: نفوذ رنگ در طول دیواره اکلوزال محدود به مینا است. (Minimal)

درجه ۲: نفوذ رنگ تا نیمی از طول دیواره اکلوزالی رسیده است. (Moderate)

درجه ۳: نفوذ رنگ تمام دیواره اکلوزال ترمیم را فرا گرفته است. (Severe) (تصویر ۵).



تصویر ۴: دندانها در فاصله ۱۱۵ میلی متر از لبه های ترمیم، با دو تاسه لایه لاک ناخن پوشانده شده و از ناحیه تاج به طور وارونه در محلول ۰/۱۵٪ فوشین بازی بمدت ۲۴ ساعت و در دمای ۳۷°C قرار داده شدند.

بعد از نفوذ رنگ، دندانها را کاملاً تمیز نموده و با دیسک الماسی و هندپیس همراه با آب ریشه های دندانها قطع شدند. سپس دندانها بطور جداگانه در مولدهای پلاستیکی قرار گرفته و آن را علامت گذاری کرده و داخل مولدها با پلی استر پر گردیده، به طوری که دندانها نزدیک به سطح قرار گرفتند. بعد از اتمام زمان setting پلی استر، دندانها آماده برش شدند. جهت برش مزیدیستال بود و از هر ترمیم حداقل دو برش به ضخامت تقریبی ۱mm بوسیله دیسک ذغالی تهیه شد.

سپس نمونه ها جهت بررسی میزان نفوذ رنگ، مورد بررسی میکروسکوپی قرار گرفتند. بدین منظور از استریومیکروسکوپ Olympus (ساخت ژاپن) با بزرگنمایی ۷/۵ (۶۴) برابر استفاده شد و میزان نفوذ رنگ در کف جینیجیوال، اکلوزال و حد فاصل آمالگام و کامپازیت بررسی شد.

**شکل ۵:** نمونه‌ها جهت بررسی میزان نفوذ رنگ و در نتیجه، میزان ریزشست مورد بررسی میکروسکوپی قرار گرفتند. در شکل بالا درجه ریزشست ۳ در کف جینجیوال و درجه ۰ در سطح اکلوزال و درجه یک بین‌آمالگام و کامپازیت مشاهده می‌شود.

به منظور تحلیل آماری یافته‌ها با توجه به رتبه‌ای بودن متغیرهای نشان دهنده میزان نفوذ رنگ، از آزمون غیرپارامتریک Kruskal-Wallis استفاده و بعد از معنی‌دار شدن اختلافات توسط این آزمون، جهت مشخص کردن تفاوت‌های دویه دوی گروهها از آزمون Mann-Whitney-u استفاده گردید.

لازم به ذکر است که دستگاه ترموسایکلینگ که جهت انجام پروسه تغییرات حرارتی نمونه‌ها مورد نیاز بود، با مساعدت معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کرمان در طی این مطالعه طراحی و ساخته شد.

## نتایج

بعد از بررسی و تعیین درجه نفوذ رنگ نتایج آن بصورت زیر بدست آمد:

در سطح اکلوزال:

- گروه الف: (آمالگام ایرانی + عامل باندینگ + کامپازیت) در ۷۰٪ نمونه‌ها درجه ریزشست ۰ مشاهده شد.
- گروه ب: (آمالگام خارجی + عامل باندینگ + کامپازیت) در ۷۴٪ نمونه‌ها درجه ریزشست ۰ مشاهده شد.

گروه ج: (عامل باندینگ + کامپازیت) در ۷۳/۶٪ نمونه‌ها درجه ریزشست ۰ مشاهده شد.

گروه د: (آمالگام ایرانی) در ۶۳٪ نمونه‌ها درجه ریزشست ۰ مشاهده شد.

بقیه درجات نفوذ رنگ در جدول ۱ نشان داده شده است.

در کف جینجیوال، مواردی که فاقد ریزشست بوده‌اند بصورت زیر مشاهده شد.

گروه الف: در ۶۷/۵٪ موارد، گروه ب در ۶۶/۶٪ موارد، گروه ج در ۱۹٪ موارد و گروه د در ۶۰٪ موارد ریزشست ۰ داشتند □ (جدول ۲).

نتایج تحلیل آماری کروسکال ویس جهت

مقایسه میزان نفوذ رنگ در چهار گروه در جدول (۳)

مشخص شده است. با توجه به جداول و نتایجی که ذکر شد، میزان ریزشست در سطح اکلوزال تفاوت آماری معنی‌داری نشان نمی‌دهد ( $P=0/6$ )، در حالی که اختلافات در مورد کف جینجیوال از نظر آماری معنی‌داری باشند ( $P<0/01$ ).

بنابراین در مورد درجه نفوذ رنگ در کف جینجیوال،

مقایسه دو به دوی گروه‌ها توسط آزمون Mannwithney-u با احتمال ۹۹ درصد به عمل آمد. (جدول ۴). اختلاف معنی‌داری از نظر میزان ریزشست بین دو گروه الف و ج، ب و ج و نیز ج و د مشاهده شد ( $P<0/01$ ).

با توجه به نتایج جدول (۴) مقایسه گروه‌ها از

نظر نفوذ رنگ در مارجین جینجیوال به صورت زیر است:

جدول ۱: درجه ریزشست در سطح اکلوزال در چهار گروه

گروه	درجه ۰	درجه ۱	درجه ۲	درجه ۳
گروه الف	٪۷۰	٪۳۰	۰	۰
گروه ب	٪۷۴	٪۲۳/۶	٪۲/۴	۰
گروه ج	٪۷۳/۶	٪۲۴	٪۲/۴	۰
گروه د	٪۶۳	٪۳۱/۵	٪۵/۵	۰

درجه ۰: هیچگونه نفوذ رنگی وجود ندارد.  
 درجه ۱: نفوذ رنگ در طول دیواره اکلوزل محدود به مینا است.  
 درجه ۲: نفوذ رنگ تا نیمی از طول دیواره اکلوزلی رسیده است.  
 درجه ۳: نفوذ رنگ تمام دیواره اکلوزال ترمیم را فراگرفته است.

گروه الف: (آمالگام ایرانی - عامل باندینگ - کامپازیت)  
 گروه ب: (آمالگام خارجی - عامل باندینگ - کامپازیت)  
 گروه ج: (عامل باندینگ - کامپازیت)  
 گروه د: (آمالگام ایرانی)

جدول ۲: درجه ریز نشست در کف جینجیوال در چهار گروه

گروه	درجه ۰	درجه ۱	درجه ۲	درجه ۳
گروه الف	٪۶۷/۵	٪۳۰	۰	٪۲/۵
گروه ب	٪۶۶/۶	٪۳۱	۰	٪۲/۳
گروه ج	٪۱۹	٪۵۲/۵	٪۲۳/۸	٪۴/۷
گروه د	٪۶۰	٪۳۴/۴	٪۵/۴	۰

درجه ۰: هیچگونه نفوذ رنگی وجود ندارد.  
 درجه ۱: نفوذ رنگ تا نیمی از عمق مزودینتال Box  
 درجه ۲: نفوذ رنگ تمام عمق مزودینتال باکس را در بر گرفته ولی به دیواره آگریمال نرسیده است.  
 درجه ۳: نفوذ رنگ تمام عمق مزودینتال باکس را در بر گرفته و به دیواره آگریمال نیز رسیده است.

گروه الف: (آمالگام ایرانی - عامل باندینگ - کامپازیت)  
 گروه ب: (آمالگام خارجی - عامل باندینگ - کامپازیت)  
 گروه ج: (عامل باندینگ - کامپازیت)  
 گروه د: (آمالگام ایرانی)

جدول ۳: نتایج تحلیل آماری Kruskal Wallis جهت مقایسه میزان نشست رنگ در چهار

گروه در دو سطح

تحلیل آماری	میانگین رتبه	تعداد	شاخص	
			گروه	متغیر
$Chi^2 = 1/56$ $df = 3$ $P = 0/66$	۸۱/۲	۴۰	۱	سطح اکلوزال
	۷۸/۷۶	۴۲	۲	
	۷۸/۷۶	۴۲	۳	
	۸۷/۸۷	۳۸	۴	
$Chi^2 = 35/125$ $df = 3$ $P = 0/000$	۶۷/۵۵	۴۰	۱	کف جینجیوال
	۶۸/۱۷	۴۲	۲	
	۱۱۴/۳۱	۴۲	۳	
	۷۴/۶۶	۳۸	۴	

جدول ۴: مقایسه دویه دوی گروه‌ها از نظر میزان نفوذ رنگ گروه‌ها در کف جینجیوال

اعتبار آماری	Z	۱۱ - من ویتنی	شاخص
			گروه‌ها
۰/۹۳	-۰/۰۸	۸۳۳	۲ و ۱
۰/۰۰۰	-۴/۹۱۷	۳۷۸	۳ و ۲
۰/۴۶۹	-۰/۷۲۴	۷۳۵	۴ و ۲
۰/۰۰۰	-۴/۹۰۱	۳۵۵	۳ و ۱
۰/۴۳۰	-۰/۷۸۹	۶۹۴	۴ و ۱
۰/۰۰۰	-۴/۰۵۴	۴۰۹	۳ و ۴

جدول ۵: درجه ریز نشی بین آمالگام و کامپازیت

بود (۰/۰۱)P» در مجموع بین آمالگام ایرانی و خارجی از نظر تطابق با کف جینجیوال حفره اختلافات اندکی مشاهده شد که از نظر آماری معنی دار نبودند. بنابراین با توجه به مطالب فوق مشخص گردید که Seal آمالگام (ایرانی و خارجی) در ناحیه سرویکال حفره بسیار بهتر از کامپازیت باعامل باندینگ Syntac بود، که احتمالاً علت آن با توجه به اینکه در مطالعه ما کف جینجیوال حفرات در سمان و عاج قرار داشت، باند ضعیف کامپازیت رزین با سمان و عاج، و از سوی دیگر تطابق بهتر آمالگام با نسج دندان است. البته حتی اگر در کف جینجیوال حفره مینا هم وجود داشته باشد باز هم باند بین کامپازیت و مینای جینجیوال بسیار ضعیف است زیرا طبق تحقیق Holan و همکاران (۱۹۹۷) در ناحیه سرویکال حفرات کلاس II، تراش Butt-joint یا Bevel معمولی غالباً به موازات و در امتداد منشورهای مینایی قرار می‌گیرد. در نتیجه اچ کردن در این ناحیه اتصال ضعیفی بوجود خواهد آورد. بنابراین حتی با وجود قرار گرفتن کف جینجیوال حفره در مینا، قدرت باند ایجاد شده با رزین در کف جینجیوال کمتر از نیروی کششی ناشی از انقباض پلیمریزاسیون خواهد بود. این باند در مورد سمان و عاج بسیار ضعیف‌تر از مینا می‌باشد، در نتیجه کشش رزین باعث ایجاد gap بین کامپازیت و نسج دندان خواهد شد (۱۳).

گروه	درجه ۰	درجه ۱	درجه ۲	درجه ۳
گروه الف	۷۷/۵٪	۲۲/۵٪	۰	۰
گروه ب	۸۸/۱٪	۱۱/۹٪	۰	۰

گروه الف: آمالگام ایرانی - عامل باندینگ - کامپازیت  
گروه ب: آمالگام خارجی - عامل باندینگ - کامپازیت

گروه الف و ب و د تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند اما میزان نفوذ رنگ در گروه ج از نظر آماری به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از سه گروه دیگر بود. در سطح بین آمالگام و کامپازیت درجه نفوذ رنگ به صورت جدول (۵) می‌باشد. در این سطح در گروه الف در ۷۷/۵٪ و در گروه ب در ۸۸/۱٪ موارد ریز نشی مشاهده شد. با توجه به نتایج ذکر شده در سطح بین آمالگام و کامپازیت، اختلافات بین دو گروه الف و ب از نظر آماری معنی‌دار نبود.

### بحث و نتیجه‌گیری

همانطور که در قسمت نتایج مشاهده شد، در هیچ یک از گروه‌ها تفاوت قابل ملاحظه‌ای از نظر ریز نشی در سطح اکلوزال وجود نداشت. اما مارجین جینجیوال گروه‌های الف و ب و د که در هر سه آمالگام روی کف جینجیوال بکار رفته بود، نسبت به گروه ج (کامپازیت) ریز نشی کمتری نشان دادند که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار



کمک به تکامل فرآیند خوردگی (Corrosion) آمالگام ممکن بود Seal مارجین‌ها را بهتر کند. اگر چه وارنیش اگر قبل از اچ کردن با اسید بطور کامل از روی مینا پاک نشود، ممکن است مانع روند اسید اچ شود. به هر حال نتیجه بدست آمده از تطابق آمالگام (ایرانی و خارجی) قابل قبول بود ولی اگر متراکم کردن آمالگام با شدت بیشتری صورت می‌گرفت ممکن بود نتایج بهتری نیز بدست می‌آوردیم (۲۱،۶). در سطح بین آمالگام و کامپازیت در دو گروه الف و ب به ترتیب ۷۷/۵٪ و ۸۸/۱٪ ریز نشت درجه ۰ (NO) را مشاهده کردیم که از نظر کلینیکی سیل قابل قبولی محسوب می‌شود. روشی که جهت حفظ و نگهداری کامپازیت بر روی آمالگام استفاده شد پیوند فیزیکی از طریق خشونت‌ها و سطح ناصاف آمالگام و پیوند شیمیایی بود که توسط عامل باندینگ Syntac به دست آمد. نشان داده شده است که در صورت ایجاد خشونت بر روی سطح آمالگام و استفاده مستقیم عامل باندینگ قبل از قرار دادن کامپازیت روی آن، ریز نشت کمتری نسبت به زمانی که سطح آمالگام اچ گردد، وجود دارد (۱۲). عامل باندینگ Syntac همچنین کمک مهمی در چسبندگی کامپازیت به عاج و بهبود Seal بود.

مهمترین خصوصیت یک Dentin bonding agent، توانایی نفوذ آن به داخل فضاهای عاجی در سطح ملکولی است. وقتی یک مونومر به عاج نفوذ می‌کند، در آنجا پلیمریزه می‌شود و یک لایه باردار تولید می‌کند. (لایه هیبرید). فرم گرفتن لایه هیبرید، هنگامی که رزین با کلاژن مخلوط می‌شود، کلید باند قوی با عاج است. این خطر وجود دارد که اچ کردن با اسید عاج را تا عمق ۵ میکرون دمیترالیزه کند. برای مثال وقتی نفوذ رزین ممکن است فقط ۴ میکرون باشد، یک ناحیه دمیترالیزه ۱

در مطالعه Hovav و همکاران (۱۹۹۵) مشابه چنین تحقیقی روی دندان‌های مولر شیری انجام گرفت و حفرات کلاس II به صورتی آماده شدند که کف جینجیوال آنها در مینا بود. آنها ریز نشت را در تکنیک Sandwich آمالگام / کامپازیت با تکنیک معمولی (کامپازیت رزین + لاینر Superbond D) و (کامپازیت + عامل باندینگ Scotch bond 2) مقایسه کردند و نتیجه گرفتند که تکنیک Sandwich ریز نشت کمتری نسبت به کامپازیت Scotch + bond 2 دارد اما کامپازیت Super bond D + نسبت به هر دوی آنها تطابق بهتری نشان داد. بطور کلی در دندان‌های شیری ریز نشت بیشتری نسبت به دندان‌های دائمی مشاهده می‌شود که این تفاوت مربوط به کاهش قدرت باند رزین کامپازیت با مینای دندان شیری است (۱۴). در تحقیق حاضر نیز که بر روی دندان‌های دائمی صورت گرفت حفرات کلاس II به شکل Slot طوری آماده شدند که کف جینجیوال آنها در سمتموم قرار داده شد و از عامل باندینگ syntac به عنوان liner استفاده گردید، نتایج حاصله موید برتری تکنیک ساندویچ آمالگام نسبت به تکنیک معمولی ترمیم کامپازیت خلفی در کاهش ریز نشت است.

ریز نشت سرویکال در کامپازیت رزین‌ها ممکن است به علت انقباض و انبساط در اثر تغییرات حرارتی (ترمو سایکلینگ) ایجاد شود و دلیل آن می‌تواند اختلاف ضریب انبساط حرارتی این مواد با نسوج سخت دندانی باشد. در واقع عامل اصلی نفوذ رنگ، انقباض پلیمریزاسیون است و تنش‌های حرارتی در درجه دوم اهمیت قرار دارند. البته چرخه‌های حرارتی روی ترمیم‌های فلزی اثر بیشتری دارند و می‌توانند باعث تسریع ریز نشت شوند (۱، ۳، ۲۳، ۱۰). استفاده از وارنیش یا لاینرهای دیگر در زیر آمالگام، همچنین نگهداری نمونه‌ها در بزاق مصنوعی برای

صورت بگیرد. همچنین استفاده از آمالگام ایرانی سینالوکس در مقایسه با آمالگام خارجی نتایج مشابهی از نظر تطابق مارچین ها به دست داد که می تواند بیانگر کیفیت مناسب آمالگام ایرانی در مقایسه با آمالگام خارجی از نظر میزان ریزش باشد.

البته باید در نظر داشت که در بعضی موارد که گسترش باکال حفره به لحاظ زیبایی به دندانپزشک اجازه استفاده از ترمیم های توام آمالگام - کامپازیت را نمی دهد، در استفاده از این تکنیک محدودیت وجود دارد.

از آنجا که ترمیم های کامپازیتی دارای قابلیت افزایش استحکام دندان در نواحی کاسپ های ضعیف شده یا مینای بدون پشتیبان هستند (۲)، استفاده از تکنیک ساندویچ بجای ترمیم آمالگام معمولی در این موارد کمک کننده است. بنابراین پیشنهاد می شود در مطالعات بعدی احتمال شکستن کاسپ های ضعیف شده در تکنیک ساندویچ با تکنیک معمولی ترمیم آمالگام مقایسه گردد.

در مطالعه ما به منظور ایجاد هماهنگی و یکنواخت بودن نمونه ها در هیچکدام از گروه ها از کف بندی وارنیش و مواد باند کننده در زیر آمالگام استفاده نشد. استفاده از وارنیش، Dentin bonding primer و رزین های adhesive دیگر، ریزش ترمیم های آمالگام را به میزان زیادی کاهش می دهد (۶، ۱۵، ۱۶، ۲۲). بنابراین توصیه می شود در تحقیقات بعدی از وارنیش یا عوامل باندینگ مختلف در زیر آمالگام استفاده و بین آنها مقایسه صورت گیرد.

همچنین از آنجا که آمالگام های

متداول (Conventional) به سبب داشتن فاز ۲، کروژن سریعتر و بیشتری دارند و مواد حاصل از کروژن سبب کاهش ریزش می شوند و نیز به دلیل آنکه آمالگام های

میکرونی در زیر لایه هیبرید ایجاد می شود که بوسیله مواد معدنی یا رزین محافظت نمی شود و به این دلیل از نظر ساختمانی ضعیف خواهد بود (۱۴، ۱۵). بنابراین ما در این مطالعه فقط مینا را اچ کرده و از اچ کردن عاج خودداری کردیم و از طرفی در دستور کارخانه سازنده نیز اچ نمودن عاج برای استفاده از syntac اختیاری است. اگر چه در این بررسی ریزش به طور کامل حذف نشد اما میزان آن در مارچین جینجیوال ترمیم های ترکیبی آمالگام -

کامپازیت به نحو قابل ملاحظه ای نسبت به پرکردگی های معمولی کامپازیت همراه با عامل باندینگ عاجی کمتر می باشد. همچنین در سطح بین آمالگام و کامپازیت نتایج قابل قبولی از نظر تطابق و چسبندگی بدست آوردیم که در مورد آمالگام ایرانی و خارجی تقریباً مشابه بود. در مورد ریزش در سطح اکلوزال میزان ریزش در گروه های کامپازیتی تقریباً کمتر از گروه د بود که فقط از روش معمولی ترمیم با آمالگام در حفرات خلفی استفاده گردیده که از این نظر شاید بتواند دلیلی بر برتری تکنیک ترمیم مرکب آمالگام - کامپازیت در مقایسه با روش معمولی ترمیم آمالگام دندان های خلفی باشد.

به هر حال این تحقیق که برای بررسی میزان ریزش در تکنیک ساندویچ آمالگام - کامپازیت و مقایسه دو نوع آمالگام ایرانی و خارجی انجام گرفت و احتمالاً اولین تحقیق از این دست در ایران می باشد، نشان دهنده کاهش ریزش و نتیجتاً افزایش دوام ترمیم های کامپازیتی در دندان های خلفی و کاهش پوسیدگی ثانویه در آنهاست. زیرا عیب اصلی ترمیم های کامپازیت خلفی علاوه بر حساسیت تکنیکی، سایش، حساسیت دندان بعد از ترمیم و...، پوسیدگی ثانویه است (۴، ۷، ۱۵، ۱۸) که به نظر می رسد با استفاده از این شیوه کاهش قابل ملاحظه ای در میزان آن

بدین وسیله از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کرمان خصوصاً جناب آقای دکتر فکری به دلیل تصویب و تقبل هزینه انجام طرح - آقایان عباس ومنصور پویا به دلیل ساخت و مونتاژ دستگاه ترموسایکلینگ - جناب آقای دکتر علی اکبر حق دوست، سرکار خانم دکتر سیما نجومیان استادیار بخش ترمیمی دانشکده دندانپزشکی مشهد و آقای دکتر مسعود پریخ به دلیل راهنمایی های ارزنده شان تشکر و قدردانی می شود.

Spherical بیش از انواع Admix ریز نشت دارند □ (۲۲)،  
توصیه می شود که در مطالعات بعدی از انواع آمالگام های  
فوق الذکر نیز استفاده شود.

تشکر و سپاسگزاری

### Summary

Investigation of Microleakage in CLII Composite Resin Restorations with Two - Type of Amalgams in Open Sandwich Technique

A. Eskandari zadeh, DDS<sup>1</sup>., N. Khalilzadeh Moghaddam, DDS<sup>2</sup>.

1. Assistant Professor, Restorative Department, Kerman Dental School, 2. Dentist

*The aim of this study was to determine the microleakage at the cervical margin of the class II composite resin syntac with and without a cervical amalgam base and to compare microleakage restoration at the occlusal margins of restorations and interface of amalgam and composite. 68 extracted sound permanent premolar were used. 68 class II slot cavities were prepared in these teeth. The teeth were randomly divided into four groups, and restored as follows; Group A: Amalgam (Cinalux) + Syntac (bonding agent) + composite (Tetric) (sandwich technique) Group B: Amalgam (Luxalloy) + syntac + composite (tetric) (Sandwich technique). Group C: Syntac + composite (Control 1). Group D: Amalgam (Cinalux) (Control 2). Then the teeth were thermocycled, and immersed in the fuchsin. Marginal leakage was assessed by the degree of dye penetration on sections of the restored teeth, under stereomicroscope at 7.5 magnification. For analysis of data non parametric statistic tests (Kruskal-wallis and Mann withney-u) were used. Although marginal leakage was not completely eliminated, Sandwich technique exhibited significantly less leakage at the cervical margins than conventional method (Syntac/Tetric composite) and also there was no significant difference between Cinalux and Luxalloy amalgams, at the cervical and occlusal margins.*

*Journal of Kerman University of Medical Sciences, 2001; 8(1): 17-26*

**Key Words:** Microleakage, Amalgam base, Light cured composite, Sandwich technique

### منابع

۱. معظمی، مصطفی، علاقه بندزاده، همایون: بررسی تأثیر وجهای هادی نور داخل ترمیم در کاهش ریز نشت سرویکالی ترمیم های کامپوزیتی. طرح تحقیقاتی، دانشکده دندانپزشکی مشهد، سال ۱۳۷۶، ص ۱۰-۴.
۲. یاسینی، اسماعیل و اسکندری زاده، علی: بررسی کلینیکی درمان دندان های خلفی با مینای بدون پشتیبان، با استفاده از کامپوزیت خلفی. پایان نامه تخصصی دکترای دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، سال ۷۴-۱۳۷۳، ص ۶۹-۶۷.

3. Arcoria CJ, Kelly GT, Icenhower TJ and Wagner MJ. Microleakage in amalgam restorations following burnishing, polishing and time-varied thermocycling. *Gen J Dent* 1992; 40(5): 421-4.  
4. Bowen RL, Nemoto K and Rapson JE. Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissues: forces developing in composite

materials during harden. *J A Dent Assoc* 1983; 106(4): 475-477.  
5. Bunocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surface. *J Dent Res* 1955; 34: 849.  
6. Carr GB and Bentkover SK. Surgical endodontics. In: Cohen S and Burns RC (Eds). *Pathways of the pulp*. 7<sup>th</sup> ed., St. Louis, Mosby, 1998; P636-639.

- 7.Chan KC, Denehy GE and Swift EJ. Microleakage of seven dentin bonding agents. *J Esthet Dent* 1990; 2(6): 159-161.
8. Coradazzij I, Hadavi F and Asgar K. Effect of Condensers on adaptability and microporosity of amalgam restorations. *J Pedod* 1983; 8(1): 57-70
9. Darbyshire PA, Messer LB and Douglas WH. Microleakage in class II composite restorations bonded to dentin thermal and load cycling. *J Dent Res* 1988; 67(3): 585-587.
10. Eakle WS. Effect of thermal cycling of fracture strength and microleakage in teeth restored with a bonded composite resin. *Dent Mater* 1986; 2(3): 114-117
11. Fanian F, Hadavi F and Asgar K. Marginal leakage of dental amalgams: Effect of cavity varnish and burnishing. *J Can Dent Assoc* 1984; 50(6): 484-487.
12. Hadavi F, Hey JH and Ambrose ER. Assessing microleakage at the junction between amalgam and composite resin: A new method *in vitro*. *Oper Dent* 1991; 16(1): 6-12
13. Holan G, Eidelman E and Wright GZ. The effect of internal bevel on marginal leakage at the approximal surface of class II composite restoration. *Oper Dent* 1997; 22(5): 217-221.
14. Hovav S, Holan G, Lewinstein I and Fuks AB. Microleakage of class II superbond-lined composite restorations with and without a cervical amalgam base. *Oper Dent* 1995; 20(2): 63-67.
15. Jordan RE and Suzuki M. Posterior composite restoration: Where and who they work best. *J Am Dent Assoc* 1991; 122(12): 30-37.
16. King KT, Anderson RW, Pashley DH and Pantera EA. Longitudinal evaluation of the seal of endodontic retrofillings. *J Endod* 1990; 16(7): 307-310.
17. Kossa AP. Microleakage in a hybrid amalgam - Composite restoration. *Gen Dent* 1987; 35(4): 289-291.
18. Mangum FI Jr, Berry EA, De Schepper E and Rieger MR. Microleakage of incremental versus compression matrix bulk filling of cervical resin composite restoration. *Gen Dent* 1994; 42(4): 304-308.
19. Ogura H, Hadavi F and Aagar Measurement of resistance of amalgam mixes to condensation. *J Dent Res* 1983; 62(8): 930-932.
20. Ruse ND, Sekimoto RT and Feduik D. The effect of amalgam surface preparation on the shear bond strength, between composite and amalgam. *Oper Dent* 1995; 20(5): 180-185.
21. Smales RJ. Longevity of low and high-copper amalgams analyzed by preparation class, tooth site, patient age and operator. *Oper Dent* 1991; 16(5): 162-168.
22. Staninec M. Summaries of clinically relevant studies of dental materials from the 1994 meeting of the international association for dental research. *Gen Dent* 1995; 43(3): 278-290.
23. Taylor MJ and Lynch E. Microleakage. *J Dent* 1992; 20(1): 3-8.