● مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دورهٔ هشتم، شمارهٔ ۱، ص ۲۶-۱۷، ۱۳۷۹

مقالهٔ پژوهشی

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

دکتر علی اسکندری‌زاده[1] و دکتر نگین خلیل‌زاده مقدم[2]

خلاصه

جهت بررسی میزان ریز نشت در لبه‌های سرویکال قرارگرفته در سمنتوم 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 ـ به دست آمد. به منظور تحلیل آماری داده‌هااز آزمون‌های آماری Kruskal-wallis و Mann-whitney-u 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

۱ـ استادیار بخش ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی کرمان ۲ـ دندانپزشک

مقدمه

عدم تطابق بین ماده ترمیمی و دندان و به دنبال آن ریز نشت بزاق و عوامل میکروبی، سبب صدمه به نسج سخت و پالپ دندان شده و مشکلاتی از قبیل پوسیدگی‌های ثانویه، تغییر رنگ لبه‌های ترمیم، افزایش حساسیت، تحریک پالپ دندان و به دنبال آن نکروز پالپ را در بر دارد. مشخص است که Seal مناسب در سطح مینایی ترمیم کامپازیتی توسط تکنیک اسیداچ به دست می‌آید. با استفاده از این تکنیک یک باند میکرومکانیکال 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 هیدروفیلیک می‌باشد که باند رزین هیدروفوب را به آن مشکل می‌سازد. همچنین، عبور مایع داخل توبول‌ها، مانع از باند شدن رزین با عاج می‌شود (۵).

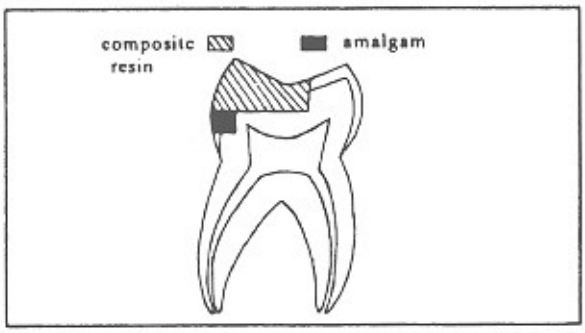
یکی از عیوب اصلی مواد ترمیمی رزینی، ضعف در چسبیدن آن به نسج دندان می‌باشد. تا به امروز هیچ سیستم ترمیمی کامپازیت رزین به طور کامل چسبندگی به دیواره‌های عاجی و سمنتوم حفره نداشته و به این ترتیب داشتن ماده ترمیمی و تکنیکی که بتواند از پیشرفت پوسیدگی‌های ثانویه در این نواحی پیشگیری کند، کمک بزرگی است (۷).

اما به هرحال 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 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



شکل ۱: شکل شماتیک از روش Open Sandwich

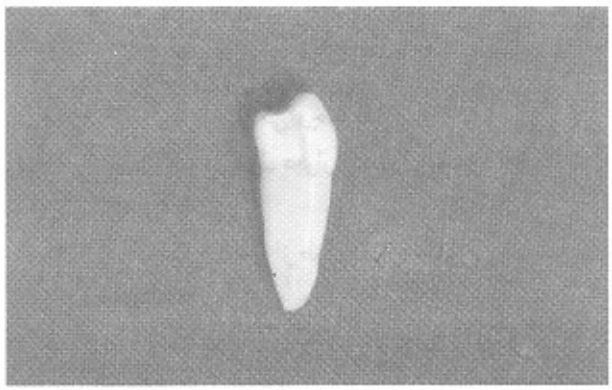
گرفتند که تکنیک ساندویچ ریز نشت کمتری نسبت به ترمیم کامپازیت + اسکاچ باند II دارد. (۱۴) همچنین میزان ریز نشت در ترمیم‌های مرکب کامپازیت - آمالگام توسط Kossa و نیز قدرت باند بین آمالگام و کامپازیت توسط Ruse و همکاران مورد بررسی قرار گرفته است (۱۷،۲۰).

روش ساندویچ آمالگام در تحقیقات خارجی و با استفاده از آمالگام خارجی مورد ارزیابی قرار گرفته است (۱۴،۱۷،۲۰). اما نظر 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 قرارگرفته در سمنتوم ترمیم‌های کامپازیت رزین خلفی کلاس II، با استفاده از روش Open Sandwich 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 ـ گلیسیرین و در دمای اتاق قرار گرفتند. روی هر دندان یک حفره نوع Proximal slot (کلاس II) توسط توربین و فرزفیشور الماسی شماره ۰/۹ به همراه اسپری آب و هوا تهیه شد. عرض باکولینگوال حفره در حدود ۴mm و عمق آن به اندازه‌ای بود که کف جنیجیوال حفره درسمان و عاج قرارگیرد (شکل ۲).



شکل ۲: تهیه حفرهٔ Proximal slot (کلاس II) با عرض باکولینگوال حدوداً 4mm و کف جینجیوال در عاج یا سمان بر روی کلیهٔ 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: حفرات با استفاده از آمالگام ایرانی سینالوکس (آمالگام ایرانی سینالوکس ـ ساخت کارخانه شهید فقیهی) + عامل باندینگ Syntac + کامپازیت نوری Tetric (Vivadent-Liechtenstein) به صورت زیر ترمیم شدند:

ابتدا لایه‌ای به ضخامت تقریبی 1/5mm آمالگام در کف جینجیوال 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:

۱ـ Syntac Primer (Enamel - Dentin bonding) با استفاده از برس مخصوص روی مینا و عاج قرار گرفت و بعد از ۱۵ ثانیه با اسپری هوا خشک گردید.

۲ـ Syntac Adhesive (Enamel - Dentin bonding) به همان صورت روی مینا و عاج قرار گرفت و بعد از ۱۰ ثانیه خشک گردید.

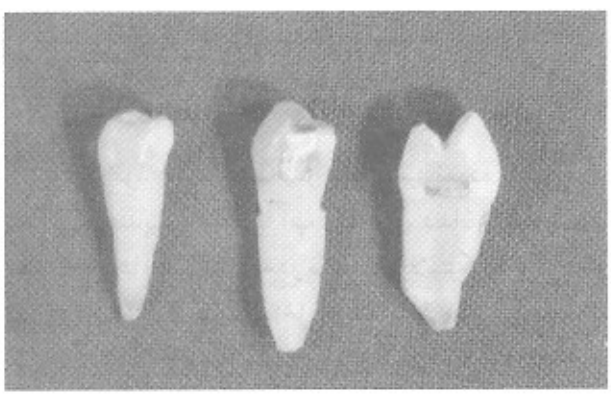
۳ـ Helio bond (Vivadent) که عامل باندینگ نوری بر پایه دی‌متاکریلات است، روی مینا و عاج قرار گرفت و بلافاصله اضافات آن بوسیله اسپری هوا گرفته شد. سپس ۲۰ ثانیه به طور مستقیم با استفاده از دستگاه لایت کیور (کولتن سوئیس) به آن نور تابانده شد.

متعاقباً با استفاده از روش Incremental و با استفاده از سه Increment عمودی باکال، لینگوال و میانی، با کس 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).



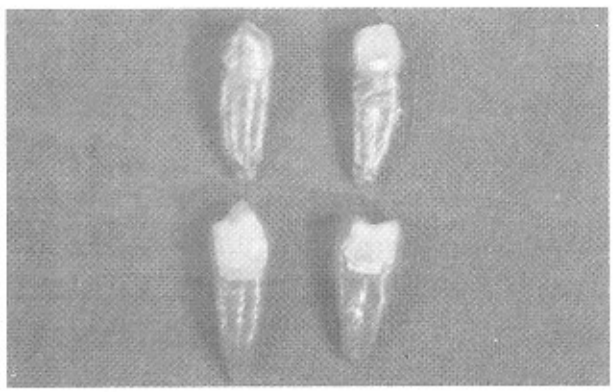
شکل ۳: دندان‌ها به سه روش ترمیم شدند: دو گروه اول و دوم با تکنیک ساندویچ (دندان سمت راست)، گروه سوم با آمالگام (دندان میانی) و گروه چهارم با کامپازیت نوری (دندان سمت چپ)

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 یک هفته در رطوبت ۱۰۰٪ و دمای 37°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±4°c و دمای آب سرد 2±4°c بود.

بعد از اتمام ترموسایکلینگ، در فاصله 1/5mm 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°c قرار گرفتند. (محلول فوشین از

حل کردن ۱ گرم پودر فوشین بازی در ۲۰۰cc الکل اتیلیک به دست آمد (تصویر ۴).



تصویر ۴: *دندان‌ها در فاصله ۱/۵ میلی‌متر از لبه‌های ترمیم، با دو تا سه لایه لاک ناخن پوشانده شده و از ناحیه تاج به طور وارونه در محلول ۰/۵٪ 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 ریشه‌های دندان‌ها قطع شدند. سپس دندان‌ها بطور جداگانه در مولدهای پلاستیکی قرارگرفته و آن را علامت‌گذاری کرده و داخل مولدها با پلی‌استر پرگردیده، به طوری که دندان‌ها نزدیک به سطح قرار گرفتند. بعد از اتمام زمان setting پلی‌استر، دندان‌ها آماده برش شدند. جهت برش مزیودیستال بود و از هر ترمیم حداقل دو برش به ضخامت تقریبی ۱mm بوسیله دیسک ذغالی تهیه شد.

سپس نمونه‌ها 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 جینجیوال، اکلوزال و حد فاصل آمالگام و کامپازیت بررسی شد.

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

درجه ۰: هیچگونه نفوذ رنگی وجود ندارد (NO).

درجه ۱: نفوذ رنگ تا نیمی از عمق مزیودیستال باکس را در برگرفته است (Minimal).

درجه ۲: نفوذ رنگ تمام عمق مزیودیستال باکس را در برگرفته است ولی به دیوارهٔ اگزیال نرسیده است (Moderate).

درجه ۳: نفوذ رنگ تمام عمق مزیودیستال باکس را دربرگرفته است و شامل دیوارهٔ اگزیال نیز می‌شود. (Severe)

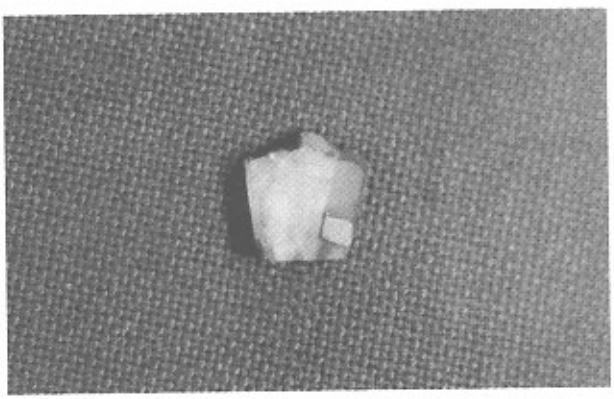
نتایج ریز نشت در مارجین اکلوزال در چهار گروه اصلاح شده قرار گرفت:

درجه ۰: هیچگونه نفوذرنگی وجود ندارد. (NO)

درجه ۱: نفوذ رنگ در طول دیواره اکلوزل محدود به مینا است. (Minimal)

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

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



شکل ۵: *نمونه‌ها جهت بررسی میزان نفوذ رنگ و در نتیجه، میزان ریز نشت مورد بررسی میکروسکوپی قرار گرفتند. در شکل بالا درجه ریز نشت ۳ درکف جینجیوال و درجه ۰ در سطح اکلوزال و درجهٔ یک بین آمالگام و کامپازیت مشاهده می‌شود.*

به منظور تحلیل آماری یافته‌ها با توجه به رتبه‌ای بودن متغیرهای نشان دهنده میزان نفوذ رنگ، از آزمون غیر پارامتریک Kruskal-Wallis استفاده و بعد از معنی‌دار شدن اختلافات توسط این آزمون، جهت مشخص کردن تفاوت‌های دو به 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 ریز نشت 0 مشاهده شد.

گروه ب: (آمالگام خارجی + عامل باندینگ + کامپازیت) در ۷۴٪ نمونه‌ها درجه ریز نشت 0 مشاهده شد.

گروه ج: (عامل باندینگ + کامپازیت) در ۷۳/۶٪ نمونه‌ها درجه ریز نشت 0 مشاهده شد.

گروه د: (آمالگام ایرانی) در ۶۳٪ نمونه‌ها درجه ریز نشت 0 مشاهده شد.

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

درکف جینجیوال، مواردی که فاقد ریزنشت 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 ریز نشت 0 داشتند (جدول ۲).

نتایج تحلیل آماری کروسکال ولیس جهت مقایسه میزان نفوذ رنگ در چهار گروه در جدول (۳) مشخص شده است. با توجه به جداول و نتایجی که ذکر شد، میزان ریز نشت در سطح اکلوزال تفاوت آماری معنی‌داری نشان نمی‌دهد ($P=0/6$)، در حالی که اختلافات در مورد کف جینجیوال از نظر آماری معنی‌دار می‌باشند ($P<0/01$). بنابراین در مورد درجه نفوذ رنگ در کف جینجیوال، مقایسه دو به دوی گروه‌ها توسط آزمون Mann withney-u با احتمال ۹۹ درصد به عمل آمد. (جدول ۴). اختلاف معنی داری از نظر میزان ریزنشت 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 ریز نشت 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

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

درجه ۰: هیچگونه نفوذرنگی 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.

جدول ۲: درجه ریز نشت درکف *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

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

درجه ۰: هیچگونه نفوذ رنگی وجود ندارد.
درجه ۱: نفوذ رنگ تا نیمی از عمق مزیودیستال Box
درجه ۲: نفوذ رنگ تمام عمق مزیودیستال باکس را در برگرفته ولی به دیوارهٔ اگزیال نرسیده است.
درجه ۳: نفوذ رنگ تمام عمق مزیودیستال باکس را دربرگرفته و به دیواره اگزیال نیز رسیده است.

جدول ۳: نتایج تحلیل آماری Kruskal Wallis جهت مقایسه میزان نشت رنگ در چهار گروه در دو سطح

متغیر	شاخص / گروه	تعداد	میانگین رتبه	تحلیل آماری
سطح اکلوزال	۱	۴۰	۸۱/۲	Chi^2 = ۱/۵۶
	۲	۴۲	۷۸/۷۶	
	۳	۴۲	۷۸/۷۶	df = ۳
	۴	۳۸	۸۷/۸۷	P = ۰/۶۶
کف جینجیوال	۱	۴۰	۶۷/۵۵	Chi^2 = ۳۵/۶۲۵
	۲	۴۲	۶۸/۱۷	
	۳	۴۲	۱۱۴/۳۱	df = ۳
	۴	۳۸	۷۴/۶۶	P = ۰/۰۰۰

جدول ۴: مقایسه دوبه دوی گروه‌ها از نظر میزان نفوذ رنگ گروه‌ها درکف جینجیوال

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

جدول ۵: درجه ریز نشت بین آمالگام و کامپازیت

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 ـ عامل باندینگ ـ کامپازیت)
گروه ب: (آمالگام خارجی ـ عامل باندینگ ـ کامپازیت)

گروه الف و ب و د تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند اما میزان نفوذ رنگ درگروه 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 درگروه الف در ٪۷۷/۵ و درگروه ب در ٪۸۸/۱ موارد ریز نشت 0 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 نشت 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 نشت کمتری نشان دادند که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود ($P<0/01$). 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 با عامل 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 باسمان و عاج، و از سوی دیگر انطباق بهتر آمالگام با نسج دندان است. البته حتی اگر در کف جینجیوال حفره مینا هم وجود داشته باشد باز هم باندبین 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).

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 bond2) مقایسه کردند و نتیجه گرفتند که تکنیک Sandwich ریز نشت کمتری نسبت به کامپازیت + Scotch bond2 دارد اما کامپازیت + Super bondD 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 سمنتوم 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 ریزنشت است.

ریز نشت سرویکال در کامپازیت رزین‌ها ممکن است به علت انقباض وانبساط در اثر تغییرات حرارتی (ترموسایکلینگ) 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 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 اسیداچ 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 (۶،۲۱). در سطح بین آمالگام و کامپازیت در دو گروه الف و ب به ترتیب ۷۷/۵٪ و ۸۸/۱٪ ریز نشت درجه (NO) 0 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 دمینرالیزه کند. برای مثال وقتی نفوذ رزین ممکن است فقط ۴ میکرون باشد، یک ناحیه دمینرالیزه ۱ میکرونی در زیر لایه هیبرید ایجاد می‌شود که بوسیله مواد معدنی یا رزین محافظت نمی‌شود 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 دراین بررسی ریز نشت به طور کامل حذف نشد اما میزان آن در مارجین جینجیوال ترمیم‌های ترکیبی آمالگام ـ کامپازیت

به نحو قابل ملاحظه‌ای نسبت به پرکردگی‌های معمولی کامپازیت همراه با عامل باندینگ عاجی کمتر می‌باشد. 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 ریز نشت در سطح اکلوزال میزان ریز نشت در گروههای 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 ـ کامپازیت در مقایسه با روش معمولی ترمیم آمالگام دندان‌های خلفی باشد.

به هر حال این تحقیق که برای بررسی میزان ریز نشت در تکنیک ساندویچ آمالگام ـ کامپازیت و مقایسه دو نوع آمالگام ایرانی و خارجی انجام گرفت و احتمالاً اولین تحقیق از این دست در ایران می‌باشد، نشان دهنده کاهش ریز نشت و نتیجتاً افزایش دوام ترمیم‌های کامپازیتی در دندان‌های خلفی و کاهش پوسیدگی ثانویه در آنهاست. زیرا عیب اصلی ترمیم‌های کامپازیت خلفی علاوه بر حساسیت تکنیکی، سایش، حساسیت دندان بعد از ترمیم و...، پوسیدگی ثانویه است (۴،۷،۱۵،۱۸) که به نظر می‌رسد با استفاده از این شیوه کاهش قابل ملاحظه‌ای در میزان آن صورت بگیرد. همچنین استفاده از آمالگام ایرانی سینالوکس در مقایسه با آمالگام خارجی نتایج مشابهی از نظر تطابق مارجین‌ها به دست داد که می‌تواند بیانگر کیفیت مناسب آمالگام ایرانی درمقایسه با آمالگام خارجی از نظر میزان ریز نشت باشد.

البته باید در نظر داشت که در بعضی موارد که گسترش باکال حفره به لحاظ زیبایی به دندانپزشک اجازه استفاده از ترمیم‌های توام آمالگام ـ کامپازیت را نمی‌دهد، در استفاده از این تکنیک محدودیت وجود دارد.

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

در مطالعه ما به منظور ایجاد هماهنگی و یکنواخت بودن نمونه‌ها در هیچکدام از گروه‌ها از کف‌بندی وارنیش و مواد باند کننده در زیر آمالگام استفاده نشد. استفاده از وارنیش، Dentin bonding primer و رزین‌های adhesive دیگر، ریز نشت ترمیم‌های آمالگام را به میزان زیادی کاهش می‌دهد (۶،۱۵،۱۶،۲۲). بنابراین توصیه می‌شود در تحقیقات بعدی از وارنیش یا عوامل باندینگ مختلف در زیر آمالگام استفاده و بین آنها مقایسه صورت گیرد.

همچنین از آنجا که آمالگام‌های متداول (Conventional) به سبب داشتن فاز γ_2 کروژن سریعتر و بیشتری دارند ومواد حاصل از کروژن سبب کاهش ریز نشت می‌شوند و نیز به دلیل آنکه آمالگام‌های Spherical بیش از انواع Admix ریز نشت دارند (۲۲)، توصیه می‌شود که در مطالعات بعدی از انواع آمالگام‌های فوق الذکر نیز استفاده شود.

تشکر و سپاسگزاری

بدین وسیله از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کرمان خصوصاً جناب آقای دکتر فکری به دلیل تصویب و تقبل هزینه انجام طرح ـ آقایان عباس و منصور پویا به دلیل ساخت و مونتاژ دستگاه ترموسایکلینگ ـ جناب آقای دکتر علی‌اکبر حق‌دوست، سرکار خانم دکتر سیما نجومیان استادیار بخش ترمیمی دانشکده دندانپزشکی مشهد و آقای دکتر مسعود پریرخ به دلیل راهنمایی‌های ارزنده‌شان تشکر و قدردانی می‌شود.

Summary

Investiagtion of Microleakage in CL II Composit Resin Restorations with Two - Type of Amalgams in Open Sandwich Technique

A. Eskandari zadeh, DDS[1]., N. Khalilzadeh Moghaddam, DDS[2].

1. Asisstant 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 fuchsion. Marginal leakage was assessed by the degree of dye penetration on sections of the restored teeth, under stereo microscope at 7.5 maginification. 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 siginficant difference between Cinallux 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، علاقه‌بندزاده، همایون: بررسی تأثیر وجهای هادی‌نور داخل ترمیم در کاهش ریز نشت سرویکالی ترمیم‌های کامپازیتی. طرح تحقیقاتی، دانشکده دندانپزشکی مشهد، سال ۱۳۷۶، ص ۱۰-۴.

۲. یاسینی، اسماعیل و اسکندری‌زاده، علی: بررسی کلینیکی درمان دندان‌های خلفی با مینای بدون پشتیبان، با استفاده از کامپازیت 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 Am 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. 7th 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 thermalcycling on 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 K. 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.