

## تأثیر سه روش آماده سازی سطح آمالگام بر استحکام در برابر شکست بین آمالگام و کامپازیت

دکتر نسرین سرابی\*، دکتر حوریه موسوی\*\*#

\* استادیار گروه ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

تاریخ ارائه مقاله: ۸۴/۸/۵ - تاریخ پذیرش: ۸۵/۲/۱۸

**Title:** The effect of three different amalgam surface treatment methods on composite- amalgam fracture strength

**Authors:**

Saribi N. Assistant Professor\*, Moosavi H. Assistant Professor\*\*#

**Address:**

\* Dept of Operative Dentistry, School of Dentistry and Dental Research Center of Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

**Introduction:**

Following increasing people's demand for having aesthetic, functional and simultaneous benefits of composite and amalgam restorations, combined restoration of composite-amalgam has been introduced. The aim of this study was to evaluate the effect of these methods of surface treatment on composite-amalgam fracture strength.

**Materials & Methods:**

In this experimental invitro study, on thirty uniform and sound human maxillary premolar teeth mesiobuccal class II cavities were prepared so that in all specimens the thickness of buccal remainder enamel was one millimeter. They were divided randomly into three groups of ten and filled with amalgam. After 24h in each tooth, thin mesiobuccal enamel was removed and amalgam surface were veneered with Tetric Ceram composite by one of the three following methods. In A and B groups after etching with phosphoric acid, Scotchbond Multi-purpose and One Coat Bond were applied respectively. In group C after sandblasting and acid etching, margin bond unfilled resin was applied for adhesion of composite to amalgam. Finally for fracture strength measurement, the specimens were loaded under Instron testing machine at a crosshead speed of 1mm/min with 45° angle. Fracture areas were also considered from stand point of CEJ location and type of debonding (adhesive – cohesive – mixed). Data were analyzed with One Way ANOVA and Duncan tests.

**Results:**

Mean fracture strengths in three methods were significantly different (P=0.02). Group C had the highest and group B had the lowest fracture strength. In all three groups, the most common type of debonding was adhesive and above to the CEJ.

**Conclusion:**

The highest mean value of fracture strength was obtained in group with amalgam sandblasting followed by application of unfilled resin which did not differ significantly with Scotchbond Multi-purpose group. However it differed significantly with One Coat Bond group.

**Key words:**

amalgam veneering, fracture strength, adhesive system, sandblasting.

# Corresponding Author: Nassrin.s@yahoo.com

*Journal of Dentistry. Mashhad University of Medical Sciences, 2006; 30: 71-78.*

### چکیده

مقدمه:

به دنبال تقاضای روزافزون افراد جهت داشتن ترمیم های فانکشنال، زیبا و نیز استفاده همزمان از مزایای ترمیم های آمالگام و کامپازیت، ترمیم های ترکیبی آمالگام - کامپازیت معرفی شدند. هدف از این مطالعه مقایسه اثر سه روش آماده سازی سطح آمالگام بر استحکام در برابر شکست بین آمالگام و کامپازیت بود.

مواد و روش ها:

در این مطالعه تجربی - آزمایشگاهی، بر روی ۳۰ دندان پره مولر مشابه و سالم فک بالای انسان، حفرات کلاس II مزو باکال

بگونه ای تراشیده شد که ضخامت مینای باکالی باقیمانده در همه نمونه ها ۱ میلی متر باشد. نمونه ها به طور تصادفی به سه گروه ده تایی تقسیم و همه حفرات با آمالگام پر شدند. ۲۴ ساعت بعد مینای نازک دیواره مزوباکال تراشیده و سطح نمایان آمالگام به سه روش آماده سازی مختلف با کامپازیت Tetric Ceram پوشش یافت. در گروه A و B پس از اچ با اسید فسفریک به ترتیب Scotchbond Multi-Purpose و One Coat Bond بکار رفت. در گروه C پس از سندبلاست و اسیدآچینگ از رزین آنفیلد Margin Bond 3M برای اتصال کامپازیت به آمالگام استفاده شد. در نهایت برای اندازه گیری استحکام در برابر شکست، نمونه ها در ماشین اینسترون تحت نیرویی، با زاویه ۴۵ درجه و سرعت کراس هد ۱mm/min قرار گرفتند. محل شکستگی از لحاظ موقعیت آن نسبت به CEJ و نوع شکستگی (ادهزیو-کوهزیو- ترکیبی) بررسی شد. نتایج با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک عامله و دانکن مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

#### یافته ها:

مقادیر میانگین استحکام در برابر شکست سه نوع روش، تفاوت معنا داری داشت (P=0.02). گروه C دارای بالاترین و گروه B دارای کمترین مقدار استحکام در برابر شکست بودند. در هر سه گروه بیشترین نوع شکست از نوع ادهزیو و در بالای CEJ روی داد.

#### نتیجه گیری:

بالاترین مقادیر میانگین استحکام در برابر شکست در نمونه هایی که آمالگام سند بلاست شده و سپس از رزین آنفیلد استفاده شد، بدست آمد که با گروه ادهزیو Scotchbond Multi-purpose تفاوت معنادار نداشت، اما با گروه One Coat Bond تفاوت معناداری داشت.

#### واژه های کلیدی:

پوشش آمالگام، استحکام در برابر شکست، سیستم ادهزیو، شن سائی.

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد / سال ۱۳۸۵ جلد ۳۰ / شماره ۲۰۱

#### مقدمه:

تقاضا برای ترمیم های مستقیم زیبا روز به روز در حال افزایش است، شاهد استفاده هر چه بیشتر از این روش ها هستیم. برای بهره بردن از مزایای آمالگام و کامپازیت، روش های ونیر نمودن ترمیم های آمالگام با کامپازیت معرفی شدند. از موارد تجویز آن می توان استفاده از زیبایی ترمیم و استحکام مورد نیاز برای ترمیم های وسیع دندانهای پره مولر و مولر خصوصاً فک بالا را اشاره کرد. کاربردهای دیگر این روش عبارتند از در دندانهایی با پیش آگهی مشکوک، بیماران مسن و دارای مشکلات سیستمیک و در موقعیت هائی که حفظ نسج باقیمانده دندان و کاهش هزینه درمان مورد نظر است<sup>(۱)</sup>. از طرف دیگر گاهی در کلینیک به ترمیم های آمالگام خوبی بر می خوریم که تعویض کل ترمیم در مقایسه با تعمیر منطقه ناقص منطقی نیست.

دندانهای خلفی به ویژه پره مولرهای فک بالا دندان هایی هستند که در حالت های مختلف، نظیر صحبت کردن، خندیدن و غذا خوردن در معرض دید می باشند. اگر در این ناحیه پوسیدگی وسیعی وجود داشته باشد و حفره تهیه شده با آمالگام ترمیم گردد، زیبایی ترمیم به خطر می افتد<sup>(۱)</sup>. آمالگام دندانی بطور موفقیت آمیزی برای بیش از یک قرن به عنوان ماده ترمیمی استفاده شده است. هزینه پایین، سهولت کارکرد، خواص فیزیکی مناسب، دوام مناسب، مقاومت سایشی خوب، حساسیت تکنیکی کم و قابلیت سیل نمودن ذاتی آن، از جمله مزایای آمالگام محسوب می شود<sup>(۲)</sup>. امروزه در علم ترمیمی، مواد همرنگ دندان و استفاده از مواد باندینگ همراه کامپازیت و آمالگام توجه زیادی را به خود جلب کرده است و از آنجا که

ایسموس ۲mm، عرض باکس ۴mm، عمق پالپی ۳mm و عمق جینجیوالی ۴mm و عمق اگزالی ۲mm، به طوری تراشیده شدند که ضخامت دیواره باکال باقیمانده در مزیوباکال ۱mm بود. نمونه های تهیه شده به سه گروه ده تایی A,B,C تقسیم شدند. پس از آغشتن حفرات به وارنیش کوپالایت و بستن نوار ماتریکس از آمالگام کپسولی سینالوکس (ساخت کارخانه ایرانی آمالگام سینا) برای ترمیم همه دندان ها استفاده شد. دندان های ترمیم شده به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه انکوباتور قرار گرفتند. در مرحله بعد دیواره مزیوباکال ضعیف که بیش از ۱mm ضخامت نداشت توسط فرز برداشته شده و سطح باکالی آمالگام اکسپوز گردید.

گروه A: بعد از بول لبه های مینایی، Scotchbond Multi-purpose (3M - آمریکا) طبق دستور کارخانه سازنده در حفره بکار رفت و با نور سخت گردید. در آخرین مرحله یک لایه کامپازیت رزین Tetric Ceram (Vivadent - سوئیس) رنگ A2 در حفره قرار گرفت و با دستگاه لایت کیور به مدت ۴۰ ثانیه از باکال نور داده شد.

گروه B: لبه های مینایی بول شده، ادهزیو One Coat Bond (Coltene - آلمان) طبق دستور کارخانه سازنده در حفره بکار رفت و با نور سخت گردید. سپس آمالگام با کامپازیت رزین Tetric Ceram رنگ A2 ونیر شد.

گروه C: ابتدا آمالگام باکالی توسط ذرات اکسیدآلومینیوم ۵۰ میکرونی به مدت ۱۲ ثانیه با سندبلاستر<sup>۱</sup> میکرواچ شد. بعد لبه های مینایی در اطراف آمالگام بول شده و با اسید، اچ گردیدند. سطح آمالگام و دندان آماده سازی شده به رزین آنفیلد Margin bond (3M آمریکا) آغشته شد. رزین آنفیلد ۲۰

بنابراین تعمیر نقص زیبایی که محافظه کارانه تر سریعتر و ساده تر است توصیه می شود (۴۵).

Barkmeier و همکاران برای حذف ظاهر نامناسب سطح باکال ترمیم شده با آمالگام، روش دو جلسه ای را پیشنهاد کردند. بدین صورت که در جلسه اول تمام حفره با آمالگام پر شده و سپس در جلسه بعدی یک پنجره در سطح فاسیال دندان به عمق 2mm ایجاد شده و بعد از تراش نقاط گیردار کافی، با کامپازیت ترمیم می شد<sup>(۱)</sup>. Cardash برای حل این مشکل باکس پروگزیمالی را توسط آمالگام تا ناحیه تماس پر کرد و بقیه حفره را توسط کامپازیت رزین ترمیم نمود<sup>(۷)</sup>. Rehany و همکاران کامپازیت های ونیر کننده را برای حل این معضل پیشنهاد کردند<sup>(۸)</sup>. خصوصیات حداقل بین کامپازیت و آمالگام بخوبی معلوم نیست. انقباض کامپازیت حین پلی مریزیشن به همراه تغییرات حجمی آمالگام حین چرخه های حرارتی می تواند منجر به مارژینال لیکج گردد<sup>(۹)</sup>.

هدف از این مطالعه مقایسه سه روش مختلف آماده سازی سطح ترمیم آمالگام در میزان استحکام باند بین آمالگام و کامپازیت ونیرکننده بود.

### مواد و روش ها:

در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، ۳۰ عدد دندان پره مولر فک بالای انسانی، سالم و بدون پوسیدگی، ترک یا نقص در مینا و عاج، که از هر لحاظ مشابه بودند، انتخاب شدند. جهت حذف فاصله بین کاسپی به عنوان یک متغیر سعی شد دندان هایی با ابعاد مختلف در تمام گروه ها بطور یکسان موجود باشند. به منظور جلوگیری از دهیدراتاسیون، نمونه ها تا زمان آزمایش در آب مقطر نگهداری شدند. پس از جرم گیری و ضد عفونی نمونه ها، همه نمونه ها توسط پودر پامیس تمیز و آماده گردیدند. دندان ها در داخل سیلندرهای فلزی تا حدود ۱mm زیر CEJ در اکریل فوری مانت شدند. حفرات کلاس دو مزیواکلوزال با عرض

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار استحکام در برابر شکست سه روش ونیر آمالگام

میانگین (Kg)	انحراف معیار (Kg)	تعداد	گروه های آزمایشی
۲۶/۶۹۹۰	۱۱/۲۱۴۶	۱۰	اسکاچ باند مولتی پریس
۲۰/۳۳۴۳	۹/۰۲۵۹	۱۰	وان کوت باند
۳۴/۹۲۲۰	۱۳/۲۲۳۵	۱۰	سندبلاست+ آنفیلدرزین

با آزمون دانکن و مقایسه دو به دو گروه ها برای تعیین اختلاف معنادار مشخص شد میانگین استحکام در برابر شکست در گروه A ( $26/6 \pm 11/2 \text{ kg}$ ) با گروه B ( $20/3 \pm 9 \text{ kg}$ ) تفاوت معنادار ندارد.

اختلاف میانگین استحکام در برابر شکست گروه B ( $20/3 \pm 9 \text{ kg}$ ) با گروه C ( $34/9 \pm 13/2 \text{ kg}$ ) معنا دار بود ( $P=0.02$ ). ولی گروه (C) با گروه (A) تفاوت معناداری نداشت.

در بررسی متغیرهای کیفی انواع شکست مشخص شد که ۶۶/۷ درصد شکست بالای CEJ و ۳۳/۳ درصد شکست ها زیر CEJ روی داد (نمودار ۱).

سطوح شکستگی رویت شده توسط استرئو میکروسکوپ<sup>۱</sup> با بزرگنمایی  $\times 20$ ، سه گروه شکست را مشخص کرد:

الف) ادهزیو: شکست در حد فاصل آمالگام - کامپازیت

ب) کوهزیو: شکست در داخل یکی از مواد ترمیمی (آمالگام یا کامپازیت)

ج) ترکیبی از دونوع شکست فوق (Mixed) (نمودار ۲)

در بررسی سه نوع شکست (ادهزیو، کوهزیو و ترکیبی) در سه گروه آزمایشی مطالعه مشخص شد که ۸۶/۷ درصد شکست ها از نوع ادهزیو و ۶/۷ درصد

ثانیه کیور شده و حفره موجود با کامپازیت رزین Tetric ceram رنگ A2 ترمیم شد.

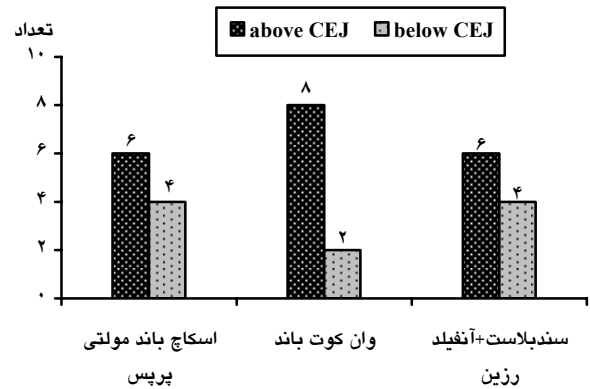
پس از ترمیم، همه نمونه ها به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور  $37^{\circ}\text{C}$  و رطوبت ۱۰۰٪ نگهداری شدند. نمونه ها تحت ۵۰۰ سیکل حرارتی ( $5^{\circ}\text{C}$ - $55^{\circ}\text{C}$ ) با احتساب فاصله زمانی ۱۰۰ ثانیه برای هر سیکل حرارتی، قرار گرفتند. سپس توسط ماشین اینسترون با سرعت کراس هد 1mm/min، گویی با قطر 8mm در وسط سطح اکلوزال قرار گرفت، به نحوی که با شیب داخلی کاسپ با کال در محل فصل مشترک کامپازیت و آمالگام و کاسپ لینگوال دندان با زاویه ۴۵ درجه در تماس باشد. بعد از وارد شدن نیرو و ثبت مقدار آن قطعات شکسته شده هر دندان جمع آوری شد تا نوع شکست و محل آن نیز بررسی شود. محل شکست از دو جنبه بررسی گردید: الف) محل شکست نسبت به CEJ (بالا یا زیر CEJ) ب) نوع شکست (ادهزیو - کوهزیو - مختلط). در نهایت مقادیر نیروی بدست آمده از ماشین اینسترون ثبت شدند. داده ها از نظر نرمال بودن یا عدم نرمال بودن مورد آزمون آماری واقع شدند. چون شرایط لازم برای استفاده از آنالیزهای پارامتری آماری را داشتند، از آزمون آنالیز واریانس یک عامله و آزمون مقایسه چندگانه دانکن استفاده شد. سطح معنی داری ۵٪ در نظر گرفته شد. اطلاعات محل شکست بصورت توصیفی و میزان درصد بیان شدند.

#### یافته ها:

با آنالیز واریانس یک عامله مشخص شد که نوع روش ونیر آمالگام بر استحکام در برابر شکست موثر است. مقایسه میانگین استحکام شکست ها در سه گروه آزمایشی نشان داد که تفاوت معنا داری در بین روش ها وجود دارد ( $P=0.02$ ) (جدول ۱).

شکست دندان، کاهش میزان خمش کاسپی و هزینه درمان می باشند<sup>(۱)</sup>. اینگونه ترمیم ها به دو روش آماده می شوند، روش یک جلسه ای و روش دو جلسه ای. در ابتدا روش دو جلسه ای توسط Durnon و Liatukas مطرح و بررسی شد<sup>(۱۳)</sup>. Gordon در تحقیق دو ساله بر روی روش دو جلسه ای بیان کرد که هیچ کدام از ترمیم ها طی دو سال شکست نداشتند<sup>(۱۰)</sup>. Eidelman هم گزارش کرد روش دو جلسه ای سبب ریزش کمتری می شود<sup>(۱۱)</sup>. Rode و همکاران روش یک جلسه ای را عنوان کردند بدین ترتیب که ابتدا در قسمت مزیباکال حفره کامپازیت رزین قرار داده می شود و سپس در همان جلسه باقیمانده حفره با آمالگام ترمیم می گردد<sup>(۱۲)</sup>. Hadavi و همکاران معتقد بودند اگر در سطح آمالگام خشن شده از عامل اچینگ استفاده شود، توانایی این سطح در باندینگ به کامپازیت کاهش و ریزش افزایش می یابد<sup>(۱۳)</sup>. در پژوهش حاضر از روش دو جلسه ای استفاده شد و طبق یافته های محققین قبلی در هیچ یک از گروه های تحقیق سطح آمالگام اچ نشد. از طرف دیگر به دلیل فقدان باندینگ به آمالگام قدیمی، حضور مینا و عاج، تعبیه آندرکات هایی مانند شیرها دم چلچله ای و پین ها برای ایجاد گیر کافی ناحیه پوشش یافته آمالگام ضروری است<sup>(۱۴)</sup>. در گروه C مطالعه فعلی که در سطح آمالگام توسط سندبلاست گیر مکانیکی ایجاد شد، استحکام در برابر شکست آمالگام و کامپازیت بالاترین مقدار بود، که با مطالعه Ruse و Lacy و دیگران هم خوانی دارد<sup>(۱۴و۱۵)</sup>. هر چند از دیرباز برای باند کامپازیت به آمالگام از گیر مکانیکی استفاده شده است ولی تحقیقات مختلفی برای چسباندن کامپازیت به آمالگام به کمک باندینگ های مختلف انجام شده است<sup>(۱۶)</sup>. با کاربرد سیستم های ادهزیو با پایه منومر 4-META برای باند به آمالگام، تصور می شود که این منومر توانایی واکنش با فلزات را از طریق تشکیل

شکست ها از نوع کوهزیو و ۶/۷ درصد از نوع ترکیبی بود.



نمودار ۱: توزیع فراوانی شکست در زیر یا بالای CEJ



نمودار ۲: توزیع فراوانی سه نوع شکست در سه روش ونیر آمالگام

### بحث:

دو هدف بزرگ دندانپزشکی ترمیمی حفظ فانکشن و تامین زیبایی می باشد. ترمیم های مرکب آمالگام - کامپازیت دارای مزایایی همچون تامین زیبایی در حد قابل قبول، افزایش استحکام و استحکام در برابر

ادهزیو، نسبت داد. نتایج مطالعه فعلی نشان داد که خشونت سطح آمالگام قدیمی یک مرحله حیاتی و مهم، هنگام کاربرد سیستم های ادهزیو در اصلاح آمالگام قدیمی است که با مطالعه Giannini و همکاران در سال ۲۰۰۲ مطابقت دارد<sup>(۱۶)</sup>.

گروه A با وجود کمتر بودن استحکام در برابر شکست تفاوت معناداری با گروه C نداشت. این نتیجه با اظهارات محققین مختلف، مبنی بر بهتر بودن ویژگی های باندینگ های نسل چهارم نسبت به نسل پنجم منطبق است<sup>(۲۰)</sup>. در مطالعه ای مشخص شد که میزان مینای از دست رفته در طی سندبلاست کردن مساوی یا کمتر از آن چیزی است که با اسید اچینگ حذف می شود. و نتیجه گیری کردند که سندبلاست با اکسیدآلومنیوم جایگزین اسید اچینگ نمی تواند باشد<sup>(۲۱)</sup>. با مقایسه گروه A و C مطالعه فعلی می توان نتیجه گرفت که سندبلاست با ذرات اکسید آلومنیوم همراه کاندیشنینگ اسیدی لبه های دندانی حفره هنگام ونیر آمالگام، سبب مقادیر استحکام در برابر شکست از لحاظ آماری مشابه با اسید اچینگ و استفاده از ادهزیو اسکاچ باند مولتی پرپس می شود که با مطالعات Borsatto و همکاران (۲۰۰۲) مطابقت دارد<sup>(۲۲)</sup>. در این مطالعه علاوه بر مقایسه مقادیر استحکام در برابر شکست دندان، آنالیز محل شکست نیز مد نظر بود تا مشخص گردد در صورتی که دندان یا ترمیم دچار شکست گردند، آیا مجدداً قابل ترمیم می باشند یا خیر؟ با توجه به اینکه اکثر شکست ها بالای CEJ و از نوع ادهزیو بود، قابلیت ترمیم مجدد دندان وجود داشت. در این مورد تفاوت معنادار آماری بین گروه های آزمایشی نبود. بالابودن درصد شکست های ادهزیو در تمام گروه ها نشان دهنده آن است که استحکام در برابر شکست سوبستراهای ترمیمی (آمالگام- کامپازیت) و دندان بسیار قوی تر از منطقه حد واسطه هستند. تصور می شود میکرولیکیج

باند های یونیک با اکسید های فلزی شکل یافته یا اجزاء فعال فلزی آمالگام را دارد<sup>(۱۷)</sup>. پس از کاربرد اسکاچ باند مولتی پرپس گزارشی مبنی بر آغاز باند به آمالگام با منومرهای HEMA و BPDPM و NTG-JMA موجود در ادهزیو نیست<sup>(۱۸)</sup>. Hadavi و همکاران از Prisma universal bond II قبل از گذاشتن کامپازیت بر روی سطح آمالگام استفاده کردند<sup>(۱۹)</sup>. بر طبق دستورالعمل سازندگان، Scotchbond Multi-purpose و One Coat Bond برای باند کامپازیت به آمالگام مورد تجویز دارند. در این تحقیق گروه A قدرت باند بیشتری نسبت به گروه B نشان داد. در گروه A از اسکاچ باند مولتی پرپس پلاس که از باندینگ های نسل چهارم و دارای سه مرحله کاربرد اجزا بر روی سطح آمالگام است، استفاده شد. در این ماده زاویه تماس اکتیواتور و پرایمر آن بسیار کوچک بوده و روی سطح کاملاً پخش می شود، بنابراین در اکثر خلل و فرج ها نفوذ می کند. در گروه B از ادهزیو نسل پنجم که پرایمر و ادهزیو در یک بطری هستند استفاده شد. این مسئله می تواند در میزان مرطوب شونده گی سطح آمالگام اثر منفی بگذارد از طرفی نوع حلال و ترکیب شیمیایی آن تا حد زیادی با ادهزیو اسکاچ باند مولتی پرپس پلاس متفاوت است. و لیکن با وجود تفاوت، مقادیر استحکام شکست گروه A و B از لحاظ آنالیز آماری معنادار نبود. تنها در گروه C بعد از سندبلاست و ایجاد تخلخل ها و گیر میکرومکانیکی بیشترین مقادیر مربوط به استحکام در برابر شکست بین رزین کامپازیت و آمالگام بوجود آمد بطوری که تفاوت آن با گروه B کاملاً معنادار بود. هنگامی که سطح آمالگام قدیمی با میکروواچ مکانیکی پیش از کاربرد انفیلد رزین خشن شد، مقادیر استحکام در برابر شکست بیش از سایر گروه های آزمایشی شد. این افزایش را می توان به بالا رفتن خشونت سطحی آمالگام قدیمی و ایجاد گیرهای میکرومکانیکال و افزایش سطح ناحیه بکار رفته برای

کامپازیت، محل و نحوه شکست دندانهای پره مولر دارای ترمیم ترکیبی آمالگام-کامپازیت ارزیابی نمود با توجه به محدودیت های این مطالعه و مقایسه استحکام در برابر شکست نمونه ها می توان گفت ایجاد گیر میکرومکانیکی توسط سندبلاست و متعاقب آن استفاده از آنفیلد رزین و یا کاربرد ادهزیو Scotchbond Multi-purpose به تنهایی سبب بالاترین استحکام در برابر شکست در مقایسه با استفاده از ادهزیو One Coat Bond می شود، اگرچه تفاوت بین کاربرد دو نوع ادهزیو معنا دار نبود.

#### تشکر و قدردانی:

با تشکر از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که هزینه های مربوط به طرح را متقبل شده اند.

بطور معناداری در حد فاصل سمنتوم - آمالگام، و نیز کامپازیت رزین- آمالگام کمتر از سمنتوم - کامپازیت باشد<sup>(۴و۷)</sup>. پس می توان گفت استفاده از ترمیم های ترکیبی آمالگام - کامپازیت مزیت کاهش ریزش جینجیوالی را به همراه دارد. استفاده از وارنیش و انواع ادهزیوها سبب کاهش ریزش در محل اتصال کامپازیت به آمالگام می شود<sup>(۴)</sup>. با توجه به اینکه میزان ریزش ترمیم نیز در دوام طولانی مدت آن نقش حیاتی دارد و در این مطالعه بررسی نشد، بنابراین لازم است تحقیقات بیشتری در این مورد انجام شود.

#### نتیجه گیری:

این مطالعه آزمایشگاهی تاثیر سه متغیر مستقل آماده سازی های متفاوت آمالگام و کاربرد ادهزیوهای متفاوت را بر استحکام در برابر شکست آن به

#### منابع:

1. Durnan JR. Esthetic dental amalgam-composite resin restorations for posterior teeth. J Prosthet Dent 1971; 25(2): 175-76.
2. Anderson MH, Mc Coy RB. Dental amalgam: The state of the art and science. Dental Clin North Am 1993; 37: 419-31.
3. Liatukas EL. Amalgam restoration with silicate cements facings for anterior teeth. J Prosth Dent 1970; 23(5): 560-61.
4. Ozer F, unlu N, Ozturk B, Sengun A. Amalgam repair: Evaluation of bond strength and microleakage. Oper Dent 2002; 27: 199-203.
5. Baratieri LN, Monteiro JRS, Andrada MAC. Amalgam repair: A case report. Quintessence Int 1992; 23 : 527-31.
6. Barkmeier WW. Amalgam restoration with a composite resin window. Quintessence Int 1979; 10: 31-4.
7. Cardash HS, Bichacho N, Imber S, Liberman R. A combined amalgam and composite resin restoration. J Prosthet Dent 1990; 63(5): 502-5.
8. Reheny A, Hirschfeld Z. Veneering serviceable restorations. Quintessence Int 1988; 19: 787-92.
9. Torstenson B, Brannstrom M, Mattsson B. A new method for sealing composite resin contraction gaps in lined cavities. J Dent Res 1985; 64: 450-53.
10. Gordon M, Laufer BZ, Metzger Z. Composite-veneered amalgam restorations. J Prosthet Dent 1985; 54(6): 759-62.
11. Eidelman E, Holan G, Tanzer-Sarnah S. An evaluation of marginal leakage of class II combined amalgam-composite restorations. Oper Dent 1990; 15: 141-48.
12. Rode SR, Zwicker PF. The combined composite resin and amalgam restoration for posterior teeth: a clinical report. Quintessence Int 1992; 23: 9-13.
13. Hadavi F, Hey JH, Ambrose ER. Assessing microleakage at the junction between amalgam and composite resin: A new method in vitro. Oper Dent 1991; 16: 6-12.

14. Lacy AM, Rupprecht R, Watanabe L. Use of self-curing composite resins to facilitate amalgam repair. *Quintessence Int* 1992; 23: 53-9.
15. Ruse ND, Sekimoto RT, Feduik D. The effect of Amalgam surface preparation on the shear bond strength between composite and amalgam. *Oper Dent* 1995; 20: 180-85.
16. Giannini M, Paulillo LA, Ambrosano GMB. Effect of surface roughness on amalgam repair using adhesive systems. *Braz Dent J* 2002; 13: 179-83.
17. Chang J, Scherer W, Tauk A, Martini R. Shear bond strength of a 4-META adhesive system. *J Prosthet Dent* 1992; 67(1): 42-5.
18. Fukuba S, Hiraoka H, Shimasue K, Shintani H, Jnoue T. Studies on the repaired fill-using dispersed phase amalgam. *Hiroshima Daigaku Shigakuk Zasshi* 1977; 9: 25-32.
19. Hadavi F, Hey JH, Ambrose ER. Shear bond strength of composite resin to amalgam: an experiment in vitro using different bonding systems. *Oper Dent* 1991; 16: 2-5.
20. Van Meerbeek B, De Munk J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P. Adhesion to enamel and dentin: Current status and future challenges. *Oper Dent* 2003; 28: 215-35.
21. Van Waveren Hogervorst WL, Feilzer AJ, Prah-Andersen B. The air-abrasion technique versus the conventional acid-etching technique: A quantification of surface enamel loss and a comparison of shear bond strength. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117(1): 20-6.
22. Borsatto MC, Catirese AB, Palmadibb RG, Nascimento TN, Rocha RA, Corona SA. Shear bond strength of enamel surface treated with air-abrasive system. *Braz Dent J* 2002; 13: 175-78.