بررسی مقایسه‌ای خارج دهانی استفاده از سه نوع گلاس آینومر به عنوان لاینر چسبنده در افزایش مقاومت شکست دندانهای ترمیم شده با آمالگام

دکتر فرشته شفیعی*+- دکتر زهره برهان حقیقی**

*استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی, درمانی شیراز

**دندانپزشک

Title: A comparative survey on the increased fracture resistance of amalgam restored teeth using three types of Glass Ionomer as adhesive liners

Authors: Shafiee. F. Assistant Professor*, Borhan haghighi. Z. Dentist

Address: *Department of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences

Statement of Problem: Because dental amalgam does not adhere to tooth structure, using adhesive cements in amalgam-bonded restorations have been increased.

Purpose: The goal of this in-vitro study was to compare the effects of three types of glass ionomer as adhesive liners as well as varnish liner in increasing fracture resistance of teeth restored with amalgam.

Materials and Methods: Seventy extracted human maxillary premolars were selected and MOD cavities were prepared on them excluding ten intact teeth as positive control group and ten cavity prepared teeth without restoration as negative control group. All the prepared teeth were then restored with spherical amalgam (gs.80) with one of the following liners silver alloy glass ionomer liner, conventional glass ionomer liner, varnish liner, resin-modified glass ionomer and resin-modified glass ionomer with delayed light curing. The teeth were stored in 37°C distilled water for 7 days and were then loaded under compressive strength using an Instron testing machine. The force required to fracture teeth were recorded and the data were analyzed statistically using ANOVA and Tukey HSD tests.

Results: Statistically significant differences were observed in fracture resistance between restored and non-restored samples. Comparisons between groups attributed significant effects to resin-modified glass ionomer in increasing fracture resistance of amalgam restored teeth ($P<0.05$). In most specimens, one cusp was separated from tooth structure whereas amalgam remained bonded to the intact cusp.

Conclusion: According to these findings, resin-modified glass ionomer put a statistically significant effect in fracture resistance of amalgam-restored teeth.

Key Words: Fracture resistance; Adhesive liner; Silver alloy glass ionomer; Conventional glass ionomer; Resin; Modified glass ionomer

Journal of Dentistry. Tehran University of Medical Sciences (Vol. 17; No. 3; 2004)

چکیده

بیان مسأله: به علت عدم چسبندگی آمالگام به ساختمان دندان، استفاده از سیمان‌های چسبنده در ترمیم‌های باندشونده آمالگام رواج

+ مؤلف مسؤول: دکتر فرشته شفیعی: آدرس: شیراز- خیابان قصردشت قم آباد دانشکده دندانپزشکی ،بخش ترمیمی تلفن: ۶۲۶۶۴۷۱

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-06]

یافته است.

هدف: مطالعه حاضر با هدف بررسی مقایسه‌ای نقش سه نوع گلاس آینومر با آلیاژ نقره، گلاس آینومر معمولی و گلاس آینومر تغییر یافته با رزین به عنوان لاینر چسبنده در افزایش مقاومت شکست دندان ترمیم شده با آمالگام با یکدیگر و همچنین وارنیش به عنوان لاینر انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه آزمایشگاهی، پس از جمع‌آوری ۷۰ دندان کشیده‌شده پره‌مولرفک بالا، حفره‌های MOD تهیه شد. به استثنای یک گروه ۱۰ تایی که دندانها دست نخورده (بدون حفره) به عنوان گروه شاهد مثبت در نظر گرفته شد. یک گروه ۱۰ تایی نیز با حفره MOD بدون ترمیم (گروه شاهد منفی) نگه داشته شد. ترمیم با آمالگام اسفریکال(SDI) gs.80 در ۵ گروه آزمایشی به ترتیب با لاینر گلاس آینومر، با آلیاژ نقره (Miracle Mix)، لاینر گلاس آینومر معمولی (خودسخت‌شونده Fuji II)، لاینر وارنیش، لاینرگلاس آینومرنوری (Fuji II LC) و لاینرگلاس آینومر نوری با تابش تأخیری انجام شد. بعد از گذشت ۷ روز دوره نگهداری در آب ۳۷°C، دندانها در دستگاه اینسترون تحت نیروی Compressive قرار گرفتند و در لحظه شکست میزان نیرو برحسب کیلوگرم ثبت شد و مقادیر حاصله مورد بررسی آماری قرار گرفت.

یافته‌ها: طبق آزمون ANOVA، تفاوت آماری در مقاومت شکست نمونه‌های ترمیم‌شده و نشده مشاهده گردید و آزمون Tukey HSD در مقایسه دو به دو گروهها نشان داد که لاینر گلاس آینومر نوری (Fuji II LC) تأثیر معنی‌داری در افزایش استحکام شکست دندان ترمیم شده داشته است (P<۰/۰۵). در بررسی نوع شکست نمونه‌ها، معمولاً یک کاسپ شکسته ولی کاسپی که سالم باقی مانده آمالگام به صورت باند شده به آن به جای مانده است.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج این تحقیق، استفاده از لاینر گلاس آینومر نوری در دندانهای ترمیم شده با آمالگام در افزایش مقاومت شکست، تأثیر آماری معنی‌داری داشت.

کلید واژه‌ها: مقاومت شکست دندان؛ لاینر چسبنده؛ گلاس آینومر با آلیاژ نقره؛ گلاس آینومر معمولی؛ گلاس آینومر تغییر یافته با رزین

مجله دندانپزشکي دانشگاه علوم پزشکي و خدمات بهداشتي, درماني تهران (دوره ۱۷, شماره ۳, سال ۱۳۸۳)

مقدمه

آمالگام اولین ماده ترمیمی است که از سال ۱۸۲۶ به عنوان ماده ترمیمی مستقیم به کار می‌رود و با وجود تمام مزایایی که دارد، به ساختمان دندان نمی‌چسبد و گیر آن به طرح حفره تهیه شده بستگی دارد. آمالگام نمی‌تواند مقاومت شکست دندانی که بر روی آن حفره تهیه شده است را افزایش دهد مگر این که پوشش کامل کاسپ‌ها انجام شود یا از تکنیک Cross- Pinned Amalgam استفاده شود. (۱)؛ بنابراین دندانهایی که بر روی آنها حفره Cl I یا Cl II آمالگام ایجاد شده است، نسبت به شکستن کاسپ و جدا شدن از آمالگام مستعد هستند.

استفاده از مواد چسبنده برای تقویت ساختمان تاج دندان اولین بار توسط Deneny و Torney در سال ۱۹۷۶ پیشنهاد شد (۱). به نظر می‌رسد استفاده از این مواد بر روی سطح دندانی Condition شده قبل از قرار دادن آمالگام، مقاومت شکست دندانهای خلفی را افزایش دهد.

مزایای ترمیم‌های آمالگام چسبنده شامل حفظ ساختمان دندان، کاهش ریزنشت در حدفاصل دندان- ترمیم و قوی‌تر کردن ساختمان دندان باقیمانده است؛ همچنین استفاده از آمالگام باند ممکن است باعث استحکام بخشی به کاسپ‌های ضعیف‌شده گردد و مقاومت در برابر شکست را همانند کامپوزیت رزین‌های چسبنده افزایش دهد.

تکنیک بکار رفته، شامل فشرده کردن آمالگام بر روی ماده چسبنده کاملاً سخت‌نشده و ایجاد چسبندگی یونی و

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-06]

میکرومکانیکی بین سطح دندانی اچ شده و رزین چسبنده از یک طرف و قفل شدگی میکرومکانیکی بین رزین چسبنده و آمالگام از طرف دیگر می‌باشد که امکان افزایش مقاومت در برابر شکست دندانهای ضعیف‌شده به وسیله تهیه حفره را محتمل می‌سازد (۲).

حساسیت تکنیکی سیستم‌های آمالگام باندشونده، پیچیدگی مراحل کاربرد، عدم دسترسی آسان، قیمت بالا، امکان هیدرولیز شدن به مرور زمان و تأثیر کوتاه مدت، کاربرد آنها را تا حدودی محدود می‌نماید؛ اما در سالهای اخیر، استفاده از گلاس آینومر به عنوان لاینر در زیر ترمیم‌های آمالگام به دلیل خواصی چون آزادسازی فلوراید، توانایی باند به مینا و عاج و ضریب انبساط حرارتی مشابه دندان رواج یافته است (۴،۳).

به نظر می‌رسد باند بین گلاس آینومر و آمالگام تا حدی به صورت باند شیمیایی حاصل از تمایل گروههای آنیونی انتهایی کربوکسیل اسیدپلی اکریلیک به اکسیدهای فلزی مانند اکسید قلع و اکسید نقره موجود در آمالگام باشد (۴)؛ اما بر اساس مشاهدات Warren و Soderholm در سال ۱۹۸۸ باندمیکرومکانیکال حاصل از قفل شدن آمالگام حین متراکم نمودن به داخل گلاس آینومر در مراحل اولیه سخت شدن آن اهمیت بیشتری دارد (۵).

در واقع گلاس آینومر با ایجاد باند میکرومکانیکال با آمالگام از یک طرف و چسبندگی ذاتی با نسوج دندانی می‌تواند به نحوی نقش یک سیستم آمالگام باند (شامل عامل باندینگ عاجی و لایه رزینی) را فراهم کند.

امروزه استفاده از گلاس آینومرهای نوری با خصوصیات مکانیکی و فیزیکی بهبود یافته نسبت به گلاس آینومرهای معمولی به عنوان آمالگام باند ارجح است (۵). به نظر برخی از محققان تداخل رزین با آمالگام سبب کاهش خصوصیات مکانیکی آمالگام می‌گردد (۶) و شاید کاربرد گلاس آینومرهای تقویت‌شده با ذرات نقره که نزدیکی بیشتری با آمالگام دارد، کارایی بهتری داشته باشد و ذرات نقره در اینترفاز با آمالگام از طریق Amalgam Maturation بتواند باند بهتری برقرار کند (۷).

مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر سه نوع گلاس آینومر به عنوان لاینر چسبنده در افزایش مقاومت شکست دندانهای ترمیم شده با آمالگام انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه آزمایشگاهی، ابتدا ۷۰ دندان پره‌مولر کاملاً سالم فک بالا (بدو ن پوسیدگی و ترک) طی مدت ۳ماه جمع‌آوری گردید و از آنها در آب مقطر و در دمای اتاق نگهداری شد.

دندانها بر اساس اندازه به ۷ گروه ۱۰ تایی تقسیم شدند. دندانها در قالبهای پلاستیکی استوانه‌ای شکل به ارتفاع ۳۰ میلیمتر و قطر ۱۳ میلیمتر در اکریل فوری مانت گردیدند؛ به طوری که ریشه دندانها ۲ میلیمتر زیر CEJ درون اکریل بود و نوک کاسپ‌ها در یک صفحه افقی قرار گرفت. در ۶ گروه از دندانها حفرهای MOD استاندارد تهیه شد؛ به نحوی که پهنای ایسموس $\frac{۳}{۵}$ فاصله بین کاسپ‌ها بود. عرض باکس پروگزیمالی در بعد باکو- لینگوال ۴ میلیمتر و کف ژنژیوال ۱/۵ میلیمتر عمق داشت. کف ژنژیوال ۱میلیمتر بالاتر از CEJ و در مینا قرار داشت. حفره‌ها توسط فرز فیشور الماسی (شماره ۵۸) باتوربین تراشیده شدند. یک گروه از دندانها (G4) به صورت دست نخورده بدون تراش حفره باقی ماند (شاهد مثبت) و در گروه دیگری نیز (G3) تنها بر روی دندانها حفره MOD بدون ترمیم تهیه شد (شاهد منفی) در یک گروه (G5) پس از استفاده از ۲ لایه وارنیش فوجی (GC Co.; Japan) دندانها با آمالگام gs.80 (SDI, Australia) (نوع اسفریکال) ترمیم شدند. در ۴ گروه آزمایشی باقیمانده از لاینر گلاس آینومر استفاده شد که روش ترمیم آنها به صورت زیر بود (لازم به ذکر است که

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-06]

هر سه نوع گلاس آینومر محصول کارخانه GC ژاپن بود):

گروه لاینر Miracle Mix (G1): در این گروه لاینر (پس از تهیه طبق دستور کارخانه سازنده)، با یک حرکت Painting به ضخامت ۰/۴-۰/۳ میلیمتر بر روی دیواره‌ها و کف حفره قرار داده شد. پس از گذشت ۵-۴ دقیقه با به دست آمدن سختی اولیه نسبی، دندانها با آمالگام ترمیم شدند.

در گروه دیگر (G2) قبل از ترمیم از لاینر گلاس‌آینومر معمولی Fuji II طبق دستور کارخانه سازنده استفاده شد.

گروه لاینرگلاس آینومرنوری (Fuji II LC) (G6): در این گروه لاینر پس از تهیه (طبق دستور کارخانه سازنده)، مانند گروه قبلی در حفره به کار برده شد و پس از ۲۰ ثانیه تابش نور با دستگاه نوری Coltolux 50 با شدت تابش ۴۷۰ mw/cm^2، مراحل ترمیم آمالگام انجام شد.

گروه لاینرگلاس آینومرنوری با تابش تأخیری (G7): در این گروه ۸-۷ دقیقه پس از قرار دادن لاینر (مانند گروه قبل) گلاس آینومر به طور نسبی سخت شد؛ سپس ترمیم آمالگام انجام شد؛ سپس به مدت ۴۰ ثانیه از ورای دندان تحت تابش نور قرار گرفت. در همه گروهها، بعد از گذشت ۲۰ دقیقه از ترمیم، از هر نمونه در ظرف محتوی آب ۳۷°C برای مدت ۷ روز نگهداری شد.

تمامی نمونه‌ها در دستگاه اینسترون برده شدند و با استفاده از گوی فلزی گوه‌ای شکل به قطر ۲ میلیمتر با سرعت ۰/۵ میلیمتر در دقیقه به نمونه‌ها به صورت عمودی نیرو وارد شد. گوی فلزی به صورت عمودی به شیب کاسپ‌ها (بدون تماس با ترمیم) تکیه داشت و در نهایت نیروی وارد شده، منجر به شکسته شدن دندان یا ترمیم گردید. مقدار نیرو برحسب کیلوگرم در لحظه شکست برای بررسی آماری ثبت گردید.

از آزمون ANOVA برای بررسی اختلاف آماری بین گروهها و از آزمون Tukey برای مقایسه آماری دو به دوی گروهها استفاده گردید.

یافته‌ها

میانگین مقادیر استحکام شکست بر حسب کیلوگرم در گروههای مختلف و انحراف‌معیار آنها در نمودار ۱ و مقایسه دو به دوی P.value در ۷ گروه مورد آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است. میانگین مقاومت شکست (برحسب کیلوگرم) به دست آمده در این ۷ گروه عبارتند از:

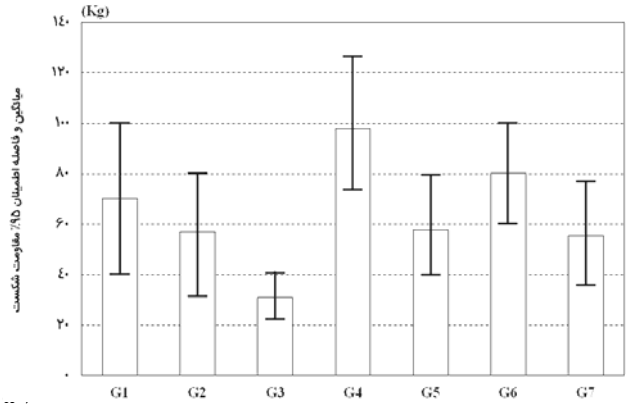
G5:۵۷/۸۴، G4:۹۷/۷۱۷، G3:۳۰/۹۹، G2: ۵۶/۹۰، G1 : ۶۹/۹۸، G7: ۵۵/۳۴، G6: ۸۰/۲۱

آزمون ANOVA، اختلاف آماری معنی‌داری را بین گروهها نشان داد (P=۰/۰۴۶). گروه آزمایشی لاینر گلاس آینومر نوری اختلاف آماری معنی‌داری را با گروه شاهد منفی و گروه دندان کاملاً سالم نشان داد ولی بین سایر گروهها اختلاف آماری مشاهده نشد.

در بررسی سطح شکست در نمونه‌های مورد بررسی، در بیشتر نمونه‌ها شکست در حد فاصل گلاس آینومر و آمالگام اتفاق افتاده بود و گلاس آینومر باند خود را به دندان حفظ کرده بود.

بحث و نتیجه‌گیری

با افزایش متوسط عمر و نگهداری دندانها در مدت بیشتری از حیات، باید به افزایش مقاومت دندانهای ترمیم‌شده نیز کمک کرد. مطالعات بسیاری کاهش مقاومت شکست دندانها با حفره تراش خورده با بیش از $\frac{1}{3}$ فاصله بین کاسپ‌ها را نشان داده‌اند (۸).



[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-06]

(بر حسب كيلوگرم) ۷ گروه مورد آزمايش
(پنج گروه ترميم + ۲ گروه شاهد)

نمودار ۱- ميانگين و فاصله اطمينان ۹۵٪ مقاومت شكست

جدول ۱- مقايسه دو به دوی P-value، هفت گروه مورد آزمايش

گروه	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷
۱		۰/۹۵۷	۰/۰۷۲	۰/۴۵۶	۰/۹۷۴	۰/۹۸۸	۰/۹۵۵
۲	۰/۹۵۷		۰/۴۶۸	۰/۰۷۹	۱	۰/۵۹۳	۱
۳	۰/۷۲	۰/۴۶۸		.*	۰/۴۵۷	۰/۰۰۹*	۰/۶۴۸
٤	۰/۴۵۶	۰/۷۹	.*		۰/۱۰۷	۰/۸۷۹	۰/۱۱۰
٥	۰/۹۷۴	۱	۰/۴۵۷	۰/۱۰۷		۰/۶۶۷	۱
٦	۰/۹۸۸	۰/۵۹۳	۰/۰۰۹*	۰/۸۷۹	۰/۶۶۷		۰/۶۳۳
۷	۰/۹۵۵	۱	۰/۶۴۸	۰/۱۱۰	۱	۰/۶۳۳	

* دارای اختلاف آماری معنی‌دار

۱- لاينر Miracle Mix ۲- لاينر گلاس آينومر معمولی ۳- دندان حفره خورده ۴- دندان كاملاً سالم
۵- لاينر وارنيش ۶- لاينرگلاس آينومر نوری ۷- لاينرگلاس آينومرنوری با تابش تأخيری

انتخاب دندانهای پره‌مولر بالا برای آزمايش مقاومت شكست به دليل مستعدتر بودن اين دندانها نسبت به شكست می‌باشد. در ضمن مورفولوژی خاص اين دندانها باعث واردشدن يكنواخت تنش به هر دو كاسپ در هنگام آزمايش مقاومت شكست می‌شود. به هنگام تهيه حفره‌های MOD، عرض حفره بر اساس اندازه هر دندان تعيين گرديد و عرض ايسموس $\frac{۳}{۵}$ فاصله بين كاسپها بود. در مطالعه حاضر با توجه به نتايج تحقيق Souza و Pereira در سال ۲۰۰۲، حفره‌ها كمی وسيعتر از اندازه استاندارد حفره MOD (عرض $\frac{۲}{۵}$) تهيه گرديد (۲)؛ زيرا ممكن است اثر تقويت‌كنندگی ساختمان دندانی توسط ادهزيوهای عاجی در زير ترميم‌های آمالگام در حفره‌های باريک به اندازه حفره‌های عريض مشهود نباشد (۹).

در اين تحقيق، از استوانه‌ای فولادی كه انتهای آن كمی متمايل به حالت گوه‌ای مانند (انتهای كمی گرد شده) داشت، استفاده گرديد كه به راحتی به شيب كاسپ‌ها تكيه نمود و هيچ‌گونه تماسی با ترميم نداشت و جهت وارد آمدن نيرو به صورت عمودی و در جهت Long Axis دندانها و از نوع نيروی فشاری بود.

سه نوع لاينر گلاس آينومر مورد استفاده در اين تحقيق از كارخانه GC ژاپن بود. در نوع معمولی (خودسخت‌شونده) و Miracle Mix كه در آن سخت‌شدن از طريق واكنش اسيد- باز رخ می‌دهد و گلاس آينومر Resin Modified يا نوری (Fuji II LC) كه دارای سه نوع واكنش سخت‌شدن می‌باشد (۱۰):

۱- واكنش كند اسيد- باز مانند نوع معمولی

۲- واكنش پليمريزاسيون آغازشونده با نور كه سريعتر می‌باشد.

۳- واكنش پليمريزاسيون آغازشونده به طريق شيميايی

در بررسی آماری با استفاده از آزمون ANOVA و Tukey HSD، بين گروهی كه از گلاس آينومر نوری به عنوان لاينر استفاده شده بود، با گروه شاهد منفی (دندانی كه در آن حفره تراشيده شده اما ترميم نشده) و گروه شاهد مثبت (دندان كاملاً سالم) اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت؛ اما

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-06]

در مقایسه آماری سایر گروهها با یکدیگر اختلافی مشاهده نشد؛ از این نتایج می‌توان چنین استنباط کرد که در گروهی که از لاینرگلاس آینومر نوری استفاده شد، استحکامی تقریباً معادل با دندان سالم (شاهد مثبت) به دست آمد که ضعیف‌ترین گروه (شاهد منفی) اختلاف معنی‌داری با این دو گروه نشان داد.

لاینر خودسخت‌شونده و Miracle Mix از نظر افزایش مقاومت شکست، اختلاف آماری معنی‌داری با هم و با گروههای دیگر نشان ندادند؛ بخصوص گروهی که از لاینر وارنیش استفاده شده بود؛ از این یافته می‌توان چنین استنباط کرد که این لاینرها تأثیر چندانی در افزایش مقاومت شکست دندان ترمیم‌شده با آمالگام ندارند؛ ترمیم آمالگام با لاینر وارنیش نیز از نظر مقاومت شکست اختلاف آماری معنی‌داری با دندان تراش‌خورده بدون ترمیم (شاهد منفی) نشان نداد؛ این امر ، عدم تأثیر ترمیم آمالگام در بازسازی استحکام دندان پس از تراش حفره را تأیید می‌کند.

در تحقیق Chen و همکاران دندانهایی که تنها بر روی آنها حفره ایجاد شده و ترمیم نشده بود، از نظر استحکام شکست، اختلاف آماری معنی‌داری با گروهی که با لاینر وارنیش و آمالگام ترمیم‌شده بودند، نداشتند (۱۱).

به نظر می‌رسد در استفاده از لاینر Miracle Mix، از آنجا که جیوه آمالگام فشرده شده با آمالگام موجود Miracle Mix واکنشی نشان می‌دهد که بیشتر شیمیایی است تا میکرومکانیکال، لاینر Miracle Mix نتوانسته آن چنان که تصور می‌شد، در افزایش مقاومت شکست نقش داشته باشد.

لاینر گلاس آینومر نوری در افزایش مقاومت شکست دندان تإثیر قابل توجهی داشت. مواد گلاس آینومر نوری محتوی یک جزء رزینی می‌باشد. این مواد سخت‌شونده با نور، دارای خواص فیزیکی و مکانیکی بهتری می‌باشند؛ از جمله استحکام فشاری، استحکام Cohesive بالاتر، در عین حال Resiliency بالاتر (به دلیل جزء رزینی)، استحکام باند بالاتر به نسج دندان و مقاومتربودن در برابر دهیدراتاسیون و به طور کلّی حساسیت کمتر نسبت به آب در مقایسه با گلاس آینومرهای خودسخت‌شونده (۱۰) که در مجموع به نظر می‌رسد می‌تواند نتایج به‌دست آمده از این تحقیق را توجیه کند.

Eakle و Stanine، استحکام Cohesive لاینر را از عوامل محدودکننده در نقویت دندانها اعلام کردند (۱۲)

Souzu و Pereria، Resiliency و توانایی جذب تنش را در لایه لاینر رزینی، در استحکام باند بالاتر سیستم‌های آمالگام باند مطرح نمودند (۲).

ایجاد اتصال میکرومکانیکال آمالگام بر روی لاینر گلاس اینومر نوری بعد از تابش نور، از طریق تشکیل لایه Air-Inhibited می‌باشد (۱۳)؛ همچنین تخلخل‌هایی که در سطح گلاس آینومر نوری بعد از نوردهی ایجاد می‌شود، عواملی هستند که باعث نفوذ آمالگام در لاینر گلاس آینومر نوری، هنگام متراکم نمودن می‌گردند.

نتایج برخی از مطالعات نشان داده است نمونه‌هایی که در آنها گلاس آینومر نوری (Vitrebond) به عنوان لاینر استفاده شده، خصوصیات فیزیکی بهتری نسبت به گلاس آینومر خودسخت‌شونده دارند (۱۴).

Al-Moayad و Aboush طی بررسی مقایسه‌ای خارج دهانی لاینرگلاس آینومر نوری (Vitrebond) با دو رزین چسبنده در توانایی باندینگ آمالگام به مینا- عاج حفره‌ها مقادیر استحکام گیر بالاتری را درگروه لاینرگلاس آینومر نوری در مقایسه با دو رزین چسبنده به دست آوردند (۱۴).

لاینر گلاس آینومر خودسخت‌شونده، تأثیر چندانی در افزایش مقاومت شکست دندان نداشت ولی ممکن است در محیط خارج دهانی دچار ضعف و دهیدراتاسیون بیشتری در مقایسه با گلاس آینومر نوری گردد. دهیدراتاسیون می‌تواند خیلی سریع در گلاس آینومر خودسخت‌شونده اتفاق افتد و

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-06]

همین امر می‌تواند باعث ایجاد ترک در توده گلاس آینومر و به دنبال آن شکست Cohesive در گلاس آینومر و مقاومت شکست کمتر آن گردد. در حالی که این مشکل در مورد گلاس آینومر نوری وجود ندارد و به طور کلی استحکامCohesive و Resiliencey گلاس آینومر خودسخت‌شونده کمتر از نوع نوری می‌باشد.

در مطالعه‌ای متوسط قدرت باند گلاس آینومر خودسخت‌شونده به آمالگام سخت‌شده، پایین‌تر از گلاس آینومر نوری گزارش شد و شکست باند در توده سیمان اتفاق افتاد که به دلیل استحکام Cohesive پایین‌تر گلاس آینومر خودسخت‌شونده نسبت به گلاس آینومر نوری بوده است (۱۱)؛ ولی Chen و همکاران طی تحقیقی نتیجه گرفتند که استفاده از سیمان گلاس آینومر خودسخت‌شونده (Fuji-II) در مقایسه با Amalgam Bond - Plus, Pannavia 21 می‌تواند به عنوان لاینری مناسب برای باندینگ آمالگام به ساختمان دندان و افزایش مقاومت شکست آن به‌کار رود. عدم همخوانی نتایج این تحقیق با نتایج مطالعه حاضر، ممکن است مربوط به اختلاف شرایط آزمایش و ضخامت لاینر مورد استفاده باشد (۱۱).

در مورد گروه لاینرگلاس آینومر نوری با تابش تأخیری، اگرچه در این مطالعه از لاینر نوری استفاده شد، اما حدود ۸-۷ دقیقه تأمل شد تا در حفره (از طریق واکنش اسید- باز و پلیمریزاسیون شیمیایی) به طور نسبی سخت شود؛ از آنجا که بعد از ترمیم حفره با آمالگام، از ورای دندان تابش نور انجام شد، ممکن است پلیمریزاسیون کامل در آن انجام نشده باشد و خصوصیات مکانیکی پایین‌تر، دلیل احتمالی نتیجه نسبتاً ضعیف به دست آمده در این گروه در افزایش استحکام شکست دندان باشد.

در بررسی نحوه شکست، در بسیاری از نمونه‌ها در هر ۳ نوع گلاس آینومر، گلاس آینومر باند خود را به دندان حفظ کرد و شکستگی در حد فاصل آمالگام- گلاس آینومر اتفاق افتاد و یا در مواردی خود دندان از وسط شکست. حتی در برخی نمونه‌ها شکستگی در وسط آمالگام اتفاق افتاد که نشان‌دهنده آن است که باند خوبی بین گلاس آینومر و دندان برقرار شده است، امّا خود توده آمالگام به دلیل انعطاف‌پذیری پایین و شکنندگی آن دچار شکست شد؛ به طور کلی روند شکستگی به این صورت بود که یک کاسپ می‌شکست ولی آمالگام به صورت باندشونده به کاسپ سالم بر جای می‌ماند.

بر اساس نتایج این تحقیق به نظر می‌رسد کاربرد لاینر گلاس آینومر نوری در ترمیم‌های آمالگام بتواند استحکام دندان ترمیم‌شده را افزایش دهد و خصوصیات مکانیکی لاینر چسبنده علاوه بر اتصال میکرومکانیکال مناسب آن به آمالگام، در این افزایش مقاومت شکست مؤثر باشد.

استحکام باند گلاس آینومر به عاج در مقایسه با سیستم‌های باندینگ عاجی، دارای مقادیر پایین‌تر امّا دوام بیشتری می‌باشد (۳) و به نظر می‌رسد کاربرد لاینر گلاس آینومر نوری به عنوان آمالگام باند در محیط دهان پایداری مناسبی داشته باشد؛ در این راستا، انجام تحقیقاتی که سیکل‌های حرارتی و نیروهای فانکشنال بر روی ترمیم‌ها اعمال گردد، ضرورت می‌یابد.

بر اساس نتایج این تحقیق:

- استفاده از لاینرگلاس آینومر نوری در نمونه‌های ترمیم‌شده با آمالگام در افزایش مقاومت شکست، تأثیر آماری معنی‌داری داشت.
- استفاده از لاینر گلاس آینومر خودسخت‌شونده، Miracle Mix و گلاس آینومر نوری با تابش تأخیری در مقایسه با لاینر وارنیش، تأثیر آماری معنی‌دار در افزایش مقاومت شکست دندان ترمیم شده نداشت.
- در بیشتر نمونه‌ها، یک کاسپ شکسته بود و کاسپ سالم باند خود را با آمالگام حفظ کرده بود.

منابع :

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-06]

1- Meiers JC, Turner EW. Microleakage of dentin/amalgam alloy bonding agent: results after 1 year. Oper Dent J 1996; 23: 30-35.

2- Souza GM, Pereira GDS. Fracture resistance of premolars with bonded Cl.II amalgam. Oper Dent J 2002; 27: 349-53.

3- Maunt G, Dunitz M. An Atlas of Glass- Ionomer cements, a clinician guide. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 2002: Chapt: 2, 3.

4- Ng BP, Hood JA, Purton DG. Effects of sealers and liners on marginal leakage of amalgam and gallium alloy restorations. Oper Dent 1998; 23(5): 229-35.

5- Ng BP, Purton DG, Hood JA. Effects of lining materials on shear bond strength of amalgam and Gallium alloy restorations. Oper Dent J 1998; 23: 113-20.

6- Winkler M, Moore BK. Comparison of retentiveness of amalgam bonding agent types. J Dent 1997; 22: 200-208.

7- Covey DA, Moon PC. Shear bond strength of dental amalgam bonded to dentin. Am J Dent 1997; 4: 19-22.

8- Gorucu J, Ozgunalty G. Fracture resistance of teeth with class II bonded amalgam and new tooth-colored restorations. Oper Dent J 2003; 28 (5): 477-664.

9- Heyman EJ. Art & Science of Operative Dentistry. 4th ed. St. Louis. Mosby; 2002: Chapt: 4,5,16.

10- Summitt JB, Schwartz RS. Fundamentals of Operative Dentistry a Contemporary Approach. 2nd ed. St. Louis. Mosby; 2001: Chapt:8.

11- Chen RS, Liu CC, Cheng MR, Lin CP. Bonded amalgam restorations: using a glass-ionomer as an adhesive liner. Oper Dent. 2000; 25(5): 411-17.

12- Eakle W, Stanine M. Effect of bonded amalgam on the fracture resistance of teeth. J Prosthet Dent 1992; 68: 257-60.

13- B-Winkler MM, Rhodes B. Retentive strength of an amalgam bonding agent: chemical vs light vs dual curing. Oper Dent J 2000; 25: 505-11.

14- Al-Moayad M, Aboush YE. Bonded amalgam restorations: a comparative study of glass- ionomer and resin adhesive. Br Dent J 1993; 20 (70): 363-67.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-06]