مجله دانشگاه علوم پزشکي و خدمات بهداشتي - درماني
شهيد صدوقي يزد
سال داوازدهم، شماره چهارم ، زمستان ۱۳۸۳، ص۴۵

# بررسی آزمایشگاهی مقاومت شکست ترمیمهای کامپوزیتی باند شده

دکتر علیرضا دانش کاظمی*


## چکیده

**مقدمه:** دندانهایی که معالجه ریشه می‌شود به دلیل از دست رفتن سقف پالپ چمبر مستعد شکستگی می‌شوند. هدف از این مطالعه ارزیابی اثر باندینگ‌های عاجی و گلاس یونومر به همراه ترمیم‌های کامپوزیتی بر مقاومت شکست دندانهایی که معالجه ریشه شده‌اند می‌باشد.

**روش بررسی:** چهل دندان سالم انسانی پره مولر فک بالا جمع‌آوری و از این تعداد ده دندان به منظور کنترل مثبت در نظر گرفته شد و بر روی سایر دندانها درمان ریشه و حفرات MOD انجام گردید.سپس دندانها به پنج گروه تقسیم شدند:

۱-گروه دندانهای سالم ۲- دندانهای تهیه حفره شده و بدون ترمیم به عنوان کنترل منفی ۳- دندانهای تهیه حفره شده و ترمیم شده با گلاس یونومر (Vitrabond) وباندینگ عاجی (Singlebond) و کامپوزیت رزین نوری (Z100) ۴-دندانهای تهیه حفره شده و ترمیم شده با باندینگ عاجی (Singlebond) و کامپوزیت رزین نوری (Z100). سپس نمونه‌ها در دستگاه Instron 8502 و در معرض نیروی فشاری قرار گرفتند تا زمانی که شکستگی در آنها ایجاد شدو عدد مربوطه ثبت شد.

**نتایج:** گروه ۱ دارای بیشترین مقاومت شکست بود و به دنبال آن به ترتیب گروههای ۲ و۳ و۴ قرار گرفتند. آزمونهای آماری آنالیز واریانس (ANOVA) وt-test وChi-square تفاوت معنی‌داری بین تمامی گروهها نشان داد ($p<0.05$).

**نتیجه گیری:** استفاده از باندینگ عاجی به همراه کامپوزیت رزین سبب افزایش بیشتر مقاومت شکست دندانهای معالجه ریشه شده نسبت به استفاده از ساندویچ گلاس یونومر و باندینگ عاجی و کامپوزیت رزین در مقابل نیروهای فشاری می‌شود.


**واژه‌های کلیدی:** مقاومت شکست - دندانهای معالجه ریشه شده - کامپوزیت - سمان گلاس یونومر - باندینگ

## مقدمه

دندانهای معالجه ریشه شده به دلیل از دست رفتن سقف پالپ چمبر و رطوبت خود بیشتر مستعد شکستگی هستند [۱] در نتیجه ترمیم تاج این دندانها پس از معالجه ریشه از اهمیت زیادی برخوردار است [۲].

قبلا تاج چنین دندانهایی بیشتر با استفاده از روکشهای ریختگی به همراه Post core ترمیم می‌شد و اعتقاد بر این بود که روکش باعث تقویت نسج دندان می‌شود ولی امروزه شواهدی وجود دارد که Post ریختگی نه تنها باعث تقویت نسج دندان نمی‌شود بلکه آنرا ضعیف می‌کند [۲]. همچنین در مطالعه Yamada [۳] مشخص شد هر چند استفاده از Cast metal onlay سبب افزایش مقاومت شکست دندانهای اندو شده می‌شود ولی با این حال در صورتی که شکستگی در این دندانها ایجاد شود به شکلی است که امکان بازسازی مجدد تاج دندانها وجود ندارد. نظر دیگری که برای اولین بار توسط Denehy&Torney [۴] و چند سال قبل توسط Steele [۵] ارایه شد این بود که استفاده از مواد چسبنده می‌تواند باعث تقویت نسوج دندانی و مینای بدون پشتیبان شود.همچنین در مطالعات Ausiello [۶] و Defereitas [۷] و Hernandez [۲] نشان داده شد که استفاده از باندینگهای عاجی و کامپوزیت علاوه بر اینکه باعث تقویت نسج دندان می‌شود، سبب ایجادمحیطی با حداقل ریزنشت می‌شود. به علاوه استفاده از

*- استادیار بخش ترمیمی دانشکده دندانپزشکی
- دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید صدوقی یزد

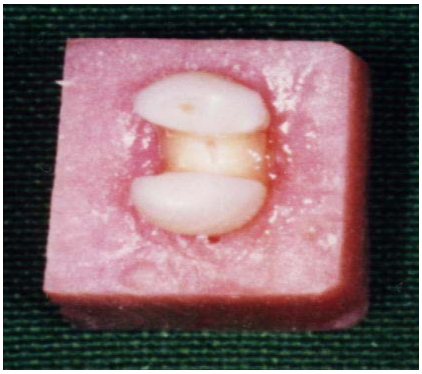
[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12 ]

ترکیب گلاس یونومر به همراه کامپوزیت هم سبب تقویت نسج دندان می‌شود.

این مطالعه به‌منظور ارزیابی اثر یک باندینگ عاجی نسل پنجم و گلاس یونومر به همراه کامپوزیت در مقاومت شکست دندانهای معالجه ریشه شده انجام گردید و در این مطالعه دندانهای مورد بررسی با گروههای کنترل مقایسه شدند.

## روش بررسی

این مطالعه به روش تجربی (Experimental) انجام گردید. تعدادی دندان پره مولر انسانی فک بالا جمع‌آوری شدند که این دندانها به منظور درمانهای ارتودنسی وحداکثر طی دو ماه قبل از آزمایش کشیده شده بودند. دندانها بلافاصله پس از در آورده شدن با آب شسته شدند تا از خون و سایر دبریهای سطحی پاک شوند و در سرم فیزیولوژی قرارگرفتند و قبل از آزمایش داخل هیپوکلریت سدیم۵/۲۵٪ قرار گرفتند تا از انتقال هرگونه عفونت احتمالی جلوگیری شود. تاج دندانهایی که ریشه آنها به طور کامل تشکیل شده بود به روش Transillumination مورد بررسی قرار گرفت. دندانهای فاقد هر گونه ترک ویا پوسیدگی یا سایش و نقایص ساختمانی انتخاب شدند و از بین آنها ۴۰ دندان سالم با ابعاد فیشیولینگوالی ۹mm-۸ و عرض مزیودیستالی ۷mm-۶ انتخاب شدند و به صورت جداگانه در داخل بلوکهایی از اکریل فوری مانت شدند به طوری‌که CEJ آنها ۳mm بالاتر از اکریل بود و همچنین نوک دو کاسپ دندانها در بعد افقی در یک امتداد بود شکل (۱) تا از وارد شدن یکسان نیرو بر هر دو کاسپ حین آزمایش مطمئن شویم.



**شکل ۱: دندان تراش داده شده و سانت شده در آکریل موری**

سپس نمونه‌ها در آب سرد قرار گرفتند.به جز ۱۰ دندان کنترل منفی سایر دندانها با استفاده از توربین مانت شده در سورویور(Survior) که سبب ایجاد زوایای یکسان در دیواره های تراش خورده و همچنین عدم وجود مینای بدون پشتیبان در تمامی دندانها می‌شد حفره دسترسی با استفاده از فرز فیشور

**شکل ۲: توربین سانت شده در سورویور را نشان می‌دهد**

شماره ۲۴۵ ساخت کارخانه D&Z آلمان مطابق استانداردهای ذکر شده در کتب اندودونتیکس تهیه شد شکل(۲) و پس از هر ۵ تراش فرز تعویض شد.

انتهای ریشه دندانها تا فایل ۳۵ و قسمتهای بالاتر تا فایل ۵۰ به روش step back آماده و با استفاده از سیلر و گوتا پرکا پر شد. سپس تکمیل تراش دندانها بدین شکل انجام شد که حفرات MOD با عرض دو سوم فاصله نوک کاسپها در سطح اکلوزال و همچنین دو سوم عرض سطح پروگزیمال دندانها تهیه شد و دیواره جینجیوال حفره نیم میلیمتر اپیکالی‌تر از حد فاصل مینا و سمان (CEJ) قرار گرفت. سپس دندانها به طور تصادفی به ۴ گروه تقسیم شدند:

۱- دندانهای سالم (کنترل مثبت).

۲- دندانهای تهیه حفره شده و بدون ترمیم (کنترل منفی).

۳- دندانهای ترمیم شده با گلاس یونومر Vitrabond(3M Dental Products/USA) و باندینگ عاجی.

Singlebond(3M Dental Products/USA) و کامپوزیت نوری هیبرید Z100(3M Dental Products/USA)

۴- دندانهای ترمیم شده با باندینگ عاجی Singlebond و کامپوزیت Z100.

تمامی موادی که جهت ترمیم دندانها به کار رفتند طبق دستور

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12 ]

کارخانه سازنده و به شرح زیر استفاده شدند:

در گروه سوم پس از تهیه حفره دندانها شسته و خشک شدند و پس از کاربرد Vitrabond با نسبت پودر و مایع توصیه شده توسط کارخانه سازنده به عنوان Base جهت جایگزینی عاج از دست رفته و همچنین کاستن از حجم کامپوزیت (به جهت کاستن از انقباض ناشی از پلیمریزاسیون) با استفاده از دستگاه لایت کیور از نوع Coltolux 2.5(Coltene/USA) با شدت نور استاندارد ۴۰۰ میلی وات بر سانتیمتر مربع به مدت ۴۰ ثانیه پلیمریزه شد وپس از گذشت ۳۰ دقیقه با استفاده از زل اچینگ اسید فسفریک ۳۵٪ (3M Dental products/USA) ابتدا دیواره‌های مینایی به مدت ۱۵ ثانیه و سپس عاج دندانها به مدت ۵ثانیه اچ شد و سپس به مدت ۱۰ ثانیه شسته و بعد خشک گردید تا نمای گچی (Frosted) در مینا ایجاد شود در این مرحله دقت شد که رطوبت عاج به طور کامل حذف نشود و باندینگ عاجی از نوع Inglebond به وسیله میکروبراش در دو لایه متوالی به مدت ۱۵ ثانیه بر روی دیواره‌های حفره و سمان گلاس یونومر مالیده شد و به مدت ۱۰ ثانیه تحت تاثیر نور دستگاه لایت کیور قرارگرفت تا پلیمریزه شود و سپس کامپوزیت Z100 با رنگ A2 به صورت لایه لایه در حفره قرارگرفت و به مدت ۴۰ ثانیه پلیمریزه شد.

در گروه ۴ تمام مراحل شبیه گروه سوم بود و فقط در این گروه از باندیگ Singlebond به همراه کامپوزیت رزین Z100 استفاده شد. پس از اینکه تمامی دندانها ترمیم شدند عملیات Polishing انجام شد و به منظور aging دندانها بلافاصله در رطوبت ۱۰۰٪ و در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ده روز نگهداری شدند. سپس عملیات سیکل حرارتی (Thermocycling) در دمای ۵۵- ۵ درجه سانتی گراد انجام شد.

یک میله فولادی با قطر ۵mm و طول ۱۰mm بر روی سطح اکلوزال هر دندان به نحوی قرار گرفت که با شیبهای لینگوال کاسپ باکال وباکال کاسپ لینگوال در تماس باشد و توسط دستگاه Universal Instron Testing Machine 8502(USA) نیروی فشاری (Compressive Load) با سرعت ۰/۵ میلیمتر در دقیقه بر میله های فولادی وارد شد تا شکستگی در دندانها ایجاد شود و نیروی مربوطه ثبت بر حسب کیلوگرم نیرو (Kgf) ثبت شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آماری واریانس (ANOVA) و t-test استفاده شد.

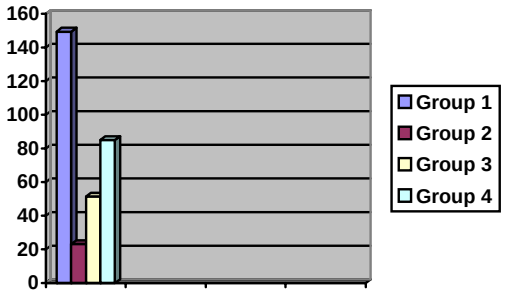
## نتایج

دندانهای کنترل منفی بدون ترمیم (گروه ۲) و دندانهای ترمیم شده (گروه های ۳ و۴) به طور معنی‌داری دارای مقاومت شکست کمتری نسبت به گروه کنترل مثبت (گروه۱) داشتند. متوسط نیروی شکست و انحراف معیار در هر یک از گروه‌های چهارگانه در جدول (۱) و نمودار(۱) آمده است.

آنالیز آماری اختلاف معنی‌داری بین تمامی گروه‌ها نشان داد($P<0.05$).

**جدول ۱- میانگین و انحراف معیار مقاومت شکست گروه‌های مورد بررسی(kgf)**

| شاخص | گروه ۱ | گروه۲ | گروه ۳ | گروه ۴ |
|---|---|---|---|---|
| متوسط نیروی وارده(kgf) | ۱۴۹/۴ | ۲۳/۲ | ۵۱/۴ | ۸۵/۱ |
| انحراف معیار(SD) | ۱۴/۹ | ۵/۶ | ۱۴/۷ | ۲۵/۵ |




**نمودار ۱- میانگین مقاومت شکست گروه‌های مورد بررسی (kgf)**

## بحث

در مطالعه کنونی میزان مقاومت شکست دندانهای ترمیم نشده (گروه۲) حدود ۱۵/۵٪ دندانهای سالم (گروه ۱) بود. در حالیکه در مطالعه Reel و همکارانش[۸] مقاومت شکست گروه دندانهای تراش خورده و ترمیم نشده ۲۵٪ دندانهای سالم بود.البته در مطالعه ایشان حفرات به صورت MOD با پهنای ایستموس و عرض فیشیولینگوالی در ناحیه باکس و اکلوزال به اندازه نصف فاصله بین نوک کاسپها و با عمق اکلوزالی ۳ میلیمتر

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12 ]

تراش داده شده بود. همچنین در مطالعه Jagadish [۹] مقاومت شکست دندانهای ترمیم نشده حدود ۴۳٪ دندانهای سالم بود ولی در مطالعه Dalpino[۱۰] مقاومت شکست دندانهای ترمیم شده با Singlebond و کامپوزیت بیش از دندان ترمیم نشده بود. در مطالعه Steele[۵] تفاوت معنی‌داری بین مقاومت شکست دندانهای اندو شده و ترمیم شده با باندینگ عاجی و کامپوزیت و یا دندان تهیه حفره شده و بدون ترمیم وجود نداشت.علت تفاوت در میزان مقاومت شکست دندانها در مطالعات مختلف ممکن است به دلیل روش تست نمونه‌ها و یا فاصله زمانی جمع‌آوری اولیه نمونه‌ها ویا عرض متفاوت تراش حفرات ایجاد شده در روی دندانها باشد.

نتایج گروه ۳ نشان داد که قرار دادن لایه‌ای از سمان گلاس یونومر و باندینگ عاجی و کامپوزیت رزین به طور معنی‌داری از نظر مقاومت شکست قویتر از گروه۲ (دندانهای تراش خورده و ترمیم نشده) است وبه طور معنی‌داری از گروه ۱ (دندانهای سالم) و گروه ۴ (باندینگ عاجی و کامپوزیت) ضعیف‌تر است.

در مطالعه Ausiello [۶] و Jagadish [۹] نشان داده شد که استفاده از روش ترمیم گلاس یونومر به همراه باندینگ عاجی و کامپوزیت رزین به طور معنی‌داری ضعیف‌تر از دندانهای سالم بود. در مطالعه کنونی هم گروه باندینگ عاجی و کامپوزیت رزین (گروه ۴) از گروه دندانهای سالم مقاومت کمتری داشت.

همچنین در مطالعه کنونی مقاومت شکست دندانهای ترمیم شده با استفاده از باندینگ عاجی و کامپوزیت از دندانهای سالم کمتر بود که این موضوع با مطالعات Ausiello[۶] و Jagadish[۹] همسو است.

در مطالعه حاضر و مطالعه Ausiello[۶] دندانهای سالم بیشترین مقاومت شکست را نسبت به سایر گروهها داشتند ولی در مطالعه DeFereitas [۷] و Dalpino [۱۰] این نتیجه به دست آمد که تفاوت معنی‌داری بین گروه دندانهای سالم و ترمیم شده با باندینگ عاجی و کامپوزیت وجود نداشت.

علت تفاوت برخی از نتایج این مطالعه نسبت به سایر مطالعات ذکر شده این است که در مطالعه ما مقاومت شکست دندانهای تراش خورده به دلیل عمق و وسعت حفره ایجاد شده در سطح اکلوزال و پروگزیمال بیش از سایر مطالعات کاهش یافته بود که دلیل انتخاب این نوع تراش ایجاد شباهت بیشتر با کارهای عملی دندانپزشکی بود زیرا در بسیاری از دندانهایی که معالجه ریشه می‌شوند تاج آنها به دلیل پوسیدگی‌ها و یا ترمیم‌های وسیع قبلی و همچنین حفرات دسترسی به کانالهای ریشه به میزان زیادی تخریب شده‌اند.

در مطالعه Hurmuzlu [۱۱] هم عرض حفره ایجاد شده مشابه مطالعه کنونی بود و Macpherson [۱۲] هم در بررسی خود به این نتیجه رسید که متوسط نیروی لازم جهت شکست دندانها با افزایش عرض حفره به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد.

## نتیجه گیری

۱- حفرات سه سطحی که همراه با باکسهای پروگزیمالی وسیع و عمیق در دندانهای معالجه شده ایجاد شده باشند سبب کاهش بسیار زیادی در مقاومت شکست دندان می‌شوند و چنین دندانهایی هنگامی که در معرض نیروهای اکلوزالی داخل دهان قرار گیرند سریع‌تر می‌شکنند.

۲-ترمیم کامپوزیتی باند شده با باندینگ عاجی به طور معنی‌داری قویتر از ترمیمهای کامپوزیتی باند شده با گلاس یونومر همراه با باندینگ عاجی و کامپوزیت رزین می‌باشد. بنا براین توصیه می‌شود مطالعات دیگری با برخی مواد و روشهای ترمیم کامپوزیتی دیگر در این زمینه انجام شود تا در صورت داشتن نتایج مشابه حفرات وسیع دندانهای اندو شده با باندینگ عاجی و کامپوزیت ترمیم شود.

## *References*


1. Trope M.Tronstad l. ***Resistance to fracture of endodontically treated premolars restored with glass ionomer cement or acid etching composite resin.*** Journal of Endodontic 1991:June:17(8): 57-60.
2. Hernandez R.Bader S.Boston D.Trope M. ***Resistance to fracture of endodontically treated premolars restored with new generation dentine***


[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12 ]

***bonding systems.*** International Endodontic Journal 1994:27:281-4.

***3.*** Yamada Y.Tsubota Y.Fukashima S. ***Effect of restoration method on fracture resistance of endodontically ntreated remolars***. Int.J. Prosthodont. 2002: Jan-Feb; 17(1): 94-8.

***4.*** McCullock AJ. ***Smith BGN.Invitro studies of cusp reinforcement with adhesive restorative material.*** British Dental Journal.1996;20:450.

***5.*** Steele A. Jhonson BR. ***Invitro fracture strength of endodontically treated premolars***. J of Endod. 1999; Jan; 25(1):6-8.

***6.*** Ausiello P. De Gee AJ. Rengo S. Davidson CL. ***Fracture resistance of endodontically treated premolars adhesively restored.*** Am. J. Dent.1997 Oct; 10(5): 237-41.

***7.*** DeFereitas CR. Miranda I. De Andrade MF. Flores VH.Vaz LG. Guimaraes C. ***Resistance to maxillary premolar fracture after restoration of class 2 preparations with resin composite or ceromer.***Quintessence Int. 2002; Sep. 33(8) 589-94.

***8.*** Reel DC.Mitchel RJ. ***Fracture resistance of teeth restored with class 2 composite restorations .***The Journal of Prosthodontic Dentistry.1989; Feb. 61(2):177-80.

***9.*** Jagadish S.Yogesh BG. ***Fracture resistance of teeth with class 2 silver amalgam and posterior composite, and glass ionomer cement restorations.*** Operative Dentistry 1990;15:42-7.

***10.*** Dalpino PH.Francischone CE.Ishikiriama A. Franco EB. ***Fracture resistance of teeth directly and indirectly restored with composite resin and indirectly restored with ceramic materials.*** Am J Dent.2002 Dec; 15(6): 389-94.

***11.*** Hurmuzulu F.Serper A. Siso SH. Er k***. Invitro fracture resistance of root-filled teeth using new-generation dentine bonding adhesives.*** Int Endod J.2003 Nov;36(11):770-3.

***12.*** Macpherson LC.Smith BGN***. Reinforcement of weakened cusps by adhesive restorative materials; an invitro study.*** British Dental Journal 1995; 6:631-4.

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12 ]