

Original Article



Evaluation of Shear Bond Strengths of Three Adhesive Materials Used to Retain Fiber Post in the Severely Damaged Primary Anterior Teeth

Maryam Hashemi¹ , Shima Nourmohammadi², Afrooz Nakhostin^{3,*} ¹ Students Research Committee, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran² Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran³ Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

Abstract

Article history:

Received: 26 November 2022

Revised: 25 January 2023

Accepted: 06 February 2023

ePublished: 15 March 2023

*Corresponding author: Afrooz Nakhostin, Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.
Email: afr_na_sa@yahoo.com

Background and Objective: Tooth decay and periodontal problems are among the most common human diseases which are considered unsolved health problems in most countries of the world. This study aimed to investigate and compare the shear bond strength of the fiber post with three different types of cement, including Glass ionomer, as well as Universal and Flowable composites.

Materials and Methods: This in-vitro study was conducted on 30 extracted anterior deciduous teeth with at least two-thirds of healthy roots. The teeth were randomly divided into three groups of 10. The teeth were mounted from the root part inside the self-curing acrylic. Group 1 includes G-Premio Bond and Universal Composite, group 2 includes G-Premio Bond and flowable composite, and group 3 includes Glass ionomer without bond. Immediately, the fiber post was placed in the cemented material in the canal and was light-cured according to the manufacturer's instructions. Shear bond strength was performed by an electromechanical universal testing machine at a speed of 1 mm/min.

Results: The shear bond strength mean values in the Universal composite, Glass ionomer, and Flowable composite groups were 15.29 ± 4.82 , 9.74 ± 2.82 , and 13.71 ± 4.91 MPa, respectively, and the difference among them was significant ($P=0.022$). The shear bond strength mean value of the Universal composite was significantly higher than that of the Glass ionomer ($P=0.020$); however, this difference was not significant for comparing other groups ($P<0.05$).

Conclusion: The highest and lowest amount of shear bond strength values for cementing fiber post in the repair of anterior deciduous teeth were related to the Universal composite and Glass ionomer cement groups, respectively, which showed a significant difference but did not differ significantly from the Flowable composite group.

Keywords: Anterior Deciduous Teeth, Fiber Post, Glass Ionomer, Shear Bond Strengths

Please cite this article as follows: Hashemi M, Nourmohammadi Sh, Nakhostin A. Evaluation of Shear Bond Strengths of Three Adhesive Materials Used to Retain Fiber Post in the Severely Damaged Primary Anterior Teeth. *Avicenna J Clin Med*. 2023; 29(4): 240-247. DOI: 10.32592/ajcm.29.4.240



مقایسه استحکام باند برشی سه نوع ماده چسباننده برای نگهداری فایبرپست داخل کانال در ترمیم دندان‌های قدامی شیری به شدت تخریب شده

مریم هاشمی^۱، شیما نورمحمدی^۲، افروز نخستین^{۳*} ID

^۱ کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

^۲ گروه دندان پزشکی اطفال، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

^۳ گروه دندان پزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

چکیده

سابقه و هدف: پوسیدگی دندان و مشکلات پرپودنتال از شایع‌ترین بیماری‌های انسان و به‌عنوان معضل حل‌نشده بهداشتی درمانی در بیشتر کشورهای دنیا مطرح است. هدف از مطالعه حاضر، بررسی و مقایسه استحکام باند برشی فایبرپست با سه نوع سمان متفاوت شامل یک نوع گلاس آینومر و دو نوع کامپوزیت Universal و Flowable بود.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر یک مطالعه آزمایشگاهی بود که روی ۳۰ دندان شیری قدامی دارای حداقل دوسوم ریشه سالم انجام شد. دندان‌ها به صورت تصادفی به سه گروه ۱۰ تایی تقسیم شدند. دندان‌ها از قسمت ریشه درون آکريل سلف کیور مانت شدند. گروه ۱ شامل باندینگ G-Premio Bond و کامپوزیت Universal، گروه ۲ شامل باندینگ G-Perimo Bond و کامپوزیت Flowable و گروه ۳ شامل سمان گلس آینومر بدون باند بود. بلافاصله Post fiber موجود در کانال قرار گرفت و طبق دستور کارخانه سازنده، لایت کیور شدند. استحکام باند برشی با دستگاه تست مکانیکی با سرعت ۱ میلی‌متر بر دقیقه محاسبه شد.

یافته‌ها: میانگین استحکام باند برشی در گروه کامپوزیت Universal، $4/82 \pm 15/29$ ، گلس آینومر ترمیمی $2/82 \pm 9/74$ و در گروه کامپوزیت Flowable، $4/91 \pm 13/71$ مگاپاسکال بود که اختلاف بین آن‌ها معنی‌دار بود ($P=0/022$). نتایج نشان داد میانگین استحکام باند برشی کامپوزیت Universal به‌طور معنی‌داری بیشتر از گلس آینومر ترمیمی بود ($P=0/020$)، اما این تفاوت برای مقایسه سایر گروه‌ها معنی‌دار نبود ($P>0/05$).

نتیجه‌گیری: بیشترین مقدار استحکام باند برشی مربوط به کامپوزیت Universal برای سمان کردن فایبرپست در ترمیم دندان‌های قدامی شیری و کمترین نتیجه مربوط به گروه سمان گلاس آینومر بود که اختلاف معنی‌داری داشتند، اما با گروه کامپوزیت Flowable تفاوت معنی‌داری نداشتند.

واژگان کلیدی: استحکام باند برشی، دندان‌های قدامی شیری، فایبرپست، گلس آینومر

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۰۵

ویرایش: ۱۴۰۱/۱۱/۰۵

پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۷

انتشار: ۱۴۰۱/۱۲/۲۴

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: افروز نخستین، گروه دندان پزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران.

ایمیل: afr_na_sa@yahoo.com

استناد: هاشمی، مریم؛ نورمحمدی، شیما؛ نخستین، افروز. مقایسه استحکام باند برشی سه نوع ماده چسباننده برای نگهداری فایبرپست داخل کانال در ترمیم دندان‌های قدامی شیری به شدت تخریب شده. مجله پزشکی بالینی ابن سینا، زمستان ۱۴۰۱؛ ۲۹(۴): ۲۴۷-۲۴۰.

مقدمه

یا چند دندان شیری پوسیده دارند. اهمیت این دندان‌ها نباید مورد غفلت قرار گیرد؛ چراکه سالم بودن آن‌ها در کودکی سهم بسزایی در رویش دندان‌های دائمی سالم، تغذیه مناسب و زیبایی ظاهری فرد دارد [۲]. پوسیدگی دندان در اوایل زندگی و هم‌زمان با رشد دندان‌های شیری کودک بروز می‌کند و باعث اشکال و تداخل در وضعیت تغذیه،

پوسیدگی دندان و مشکلات پرپودنتال از شایع‌ترین بیماری‌های انسان است که به‌عنوان معضل حل‌نشده بهداشتی درمانی در بیشتر کشورهای دنیا مطرح است. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، تقریباً نیمی از کودکان و بیشتر افراد بزرگسال به نحوی به این بیماری مبتلا هستند [۱]. به‌طور کلی، تا پایان نوپایی، ۵۰ درصد از کودکان یک

مطالعه‌ای نشان داده شد که سیستم‌های ادهزیو Self-etch با اسیدیته ضعیف نیز می‌توانند لایه نازک، اما قابل اطمینان هیبریدلایر را بسازند. از طرف دیگر، مونمرهای ادهزیو نمی‌توانند به‌طور کامل در ناحیه دمنیرالیزه عمیق نفوذ کنند. در نتیجه هیبرید لایر ضعیف در نتیجه دمنیرالیزه شدن بیش از حد دنتین دندان شیری رخ می‌دهد و باند ضعیف‌تری ایجاد می‌شود. در باندبگ‌های نسل ۸، اضافه شدن نانوذرات با اندازه متوسط ۱۲ نانومتر سبب افزایش نفوذ مونمرهای رزینی و ضخامت لایه هیبرید می‌شود که به نوبه خود، خواص مکانیکی ادهزیو را بهبود می‌بخشد [۱۳].

سمان گلاس آینومر با ویسکوزیته زیاد ماده ادهزیوی است که برای این روش توصیه می‌شود؛ زیرا زیست‌سازگار است، ضریب انبساط حرارتی شبیه به دندان‌ها دارد و فلوراید آزاد می‌کند. همچنین، یکی دیگر از خصوصیات آن جذب و از دست دادن آب حین کار است؛ چراکه جذب آب و حلالیت منجر به تخریب هیدرولیتیک و به خطر افتادن خواص مکانیکی می‌شود [۱۴]. ادهزیوهای Universal، آخرین پیشرفت در زمینه باندینگ تک‌مرحله‌ای است [۱۵] که به علت حساسیت تکنیکی کم و کاربرد راحت در دندان‌پزشکی محبوب شدند [۱۶]. با این حال، محصول تازه توسعه‌یافته GC premio ادعا می‌کند که استحکام پیوند زیاد، حتی در زمانی کوتاه‌تر از دستورالعمل‌های سازنده، قابل دستیابی است. اگرچه زمان کمتر از نظر بالینی جذاب است، ممکن است نتیجه منفی در نفوذ ادهزیو و تبخیر حلال داشته باشد [۱۵].

با این وجود، تاکنون مطالعه‌ای در ارتباط با میزان استحکام باند باندینگ نسل ۸ و فایبرپست‌ها و مقایسه بین استحکام باند رزین کامپوزیت‌ها با باندینگ نسل ۸ و گلس آینومرها انجام نشده است. لذا هدف از مطالعه حاضر، بررسی و مقایسه استحکام باند برشی فایبرپست با سه نوع سمان متفاوت شامل یک نوع گلاس آینومر (GC-Fuji 2 LC Gold) و دو نوع کامپوزیت (Gc Gradia Direct universal X) و (GC Gradia direct flowable) با باند Universal (G-premio bond) بود.

روش کار

مطالعه حاضر از نوع مطالعات آزمایشگاهی (in-vitro) بود که روی ۳۰ دندان قدامی شیری کشیده‌شده دچار پوسیدگی در بیماران مراجعه‌کننده به دانشکده دندان‌پزشکی اراک انجام شد. حجم نمونه در این مطالعه با استفاده از نتایج پژوهش مشابه [۱۷] محاسبه شد. تمامی دندان‌های بررسی‌شده حداقل ۲ میلی‌متر بافت سالم کرونالی‌تر از CEJ و دوسوم ریشه سالم داشتند و سابقه درمان قبلی پالپ نداشتند. دندان‌هایی که این معیارها را نداشتند، وارد مطالعه نشدند. هیچ‌یک از نمونه‌ها از دندان‌های سانترال و لترال شیری مندیبل به علت باریک و ظریف بودن ریشه و تاج انتخاب نشدند.

ابتدا، دندان‌های بررسی‌شده از هرگونه آلودگی پاک شدند.

رشد و تکامل جسمی، تکلم و برقراری ارتباط با محیط اطراف می‌شود. این بیماری دندان‌های دائمی کودک را نیز تهدید می‌کند و در صورت عدم جلوگیری و درمان، موجب از دست دادن دندان‌ها می‌شود [۳]. با توجه به اهمیت دندان‌های شیری در ایجاد و تکامل اکلوژن ایدئال، حفظ و نگهداری از آن‌ها با استفاده از روش‌های مختلف ترمیم ضروری است [۴،۵]. استفاده از گیر داخل کانال برای بازسازی تاج دندان‌های شیری قدامی به‌شدت تخریب‌شده ترمیم بادوام، عمر زیاد و مقاومت در برابر نیروهای مضغی را ایجاد می‌کند [۶]. روند پوسیدگی ابتدا بر ناحیه سرویکال دندان‌های فک بالا و سپس مولر اول شیری اثر می‌گذارد. به علت کوچک بودن تاج دندان‌های اینسایزور شیری و ضخامت کم مینا و عاج، پیشرفت پوسیدگی باعث از بین رفتن گسترده تاج می‌شود [۷]. در گذشته، کشیدن دندان‌ها با پوسیدگی وسیع اغلب اولین گزینه درمانی در نظر گرفته می‌شد. از بین رفتن زودرس این دندان‌ها منجر به قرارگیری زبان در محل غیرطبیعی، کاهش نیروی جویدن، مشکلات اسکلتی، اختلالات گفتاری و به‌خصوص مشکلات روانی ناشی از کاهش زیبایی می‌شود [۸]. به این دلیل، معمولاً از پست و کور برای پشتیبانی و تقویت ترمیم استفاده می‌شود [۹].

پست‌های پیش‌ساخته راهکاری ساده، سریع، قابل انجام، ارزان‌قیمت و با حساسیت تکنیکی کم در مقایسه با انواع روش‌های دیگر گیر داخل کانال همچون پست‌های بیولوژیک، پست‌های رزین کامپوزیت، سیم ارتودنسی امگاشکل را در اختیار دندان‌پزشک کودکان قرار می‌دهد، هرچند تداخل با تحلیل فیزیولوژیک ریشه شیری از معایب بهره‌مندی از این نوع گیر داخل کانال است [۱۰].

ریشه‌های Flare دندان‌های شیری، دنتین کافی را در اپیکال و کرونال برای تطابق مناسب در پست‌های پیش‌ساخته ندارند. در نتیجه ریشه‌ها با حجم زیادی سمان پر می‌شوند که ممکن است طول عمر ترمیم را به خطر بیندازد. برای جبران این رخداد، استفاده از سمان گلاس آینومر، کامپوزیت رزین و پست گلاس فایبر برای پر کردن کانال‌ها توصیه می‌شود [۱۱]. برخی از عوامل مؤثر بر استحکام باند به عاج عبارت هستند از: سن دندان، مینرالیزاسیون دندان، شرایط تست، رطوبت محیط، محل ذخیره، سطح دنتین و نوع تست (برشی یا کششی) [۸].

پیشرفت باندینگ‌های عاجی سبب افزایش کیفیت باند و کاهش زمان کار شده است. با این حال، انقباض پلیمریزاسون هنوز یکی از مشکلات مهم در باند کامپوزیت به ساختار دندان است. انقباض پلیمریزاسیون هنگام تبدیل مولکول‌های منومر به شبکه پلیمری رخ می‌دهد. انقباض پلیمریزاسیون منجر به شکست در سطح تماس دندان و کامپوزیت، تضعیف باند و ایجاد میکرولیکیج می‌شود که در نهایت باعث ایجاد پوسیدگی ثانویه، میکرو کرک و شکست درمان شود [۱۲]. در مطالعات گذشته، استحکام باند به دنتین کانال دندان‌های شیری در سیستم‌های نسل ۵، ۶ و ۸ قابل قبول و بدون تفاوت معنی‌دار بود. به علت حساسیت تکنیکی زیاد نسل ۵، به استفاده از سیستم‌های یک مرحله‌ای یا دو مرحله‌ای Self-etch توصیه شده است [۱۱]. در



شکل ۱: فایبرپست سمان شده در کانال

برای گروه یک و کامپوزیت GC Gradia Direct universal X (GC, Tokyo, Japan) و کامپوزیت GC Gradia direct flowable (GC, Tokyo, Japan) برای گروه دو درون کانال قرار گرفت. سپس فایبرپست در داخل کانال قرار گرفت. بعد از قراردعی پست، اضافات سمان که از دهانه کانال خارج شد، با اکسکوئیتور به آرامی حذف و به مدت ۴۰ ثانیه از سمت باکال و ۴۰ ثانیه از سمت پالاتال از فاصله تقریبی یک میلی‌متر کیور شدند (شکل ۱).

برای آماده‌سازی گروه سه، ۳ میلی‌متر کرونالی کانال ریشه شسته و خشک شد. فایبرپست (Nordin Fiber Post Glassix, Switzerland) سایز یک، قبل از قراردعی در کانال به طول ۶ میلی‌متر بریده شد. GC-Fuji 2 LC Gold Glass ionomer (GC, Tokyo, Japan) طبق دستور کارخانه (دو قطره مایع + یک قاشق همراه) مخلوط و بدون باند در کانال گذاشته شد. Fiber post درون ماده سمان موجود در کانال با احتیاط و با فشار انگشت قرار گرفت. بعد از قراردعی پست، اضافات سمان که از دهانه کانال خارج شد، قبل از کیور شدن با اکسکوئیتور، به آرامی حذف و طبق دستور کارخانه سازنده Light cure شد.

به منظور یکسان بودن سطح مقطع ترمیم کامپوزیتی تاج برای مقایسه، تمامی نمونه‌ها با رزین کامپوزیت GC Gradia Direct universal X (GC, Tokyo, Japan) به صورت لایه‌لایه (Incremental technique) داخل لوله شفاف پلاستیکی به قطر ۳/۸ میلی‌متر تا ارتفاع ۴ میلی‌متر بازسازی و هر لایه ۴۰ ثانیه کیور شد. سپس با تیغ بیستوری، به آرامی برش خورد و از استوانه کامپوزیتی جدا شد (شکل ۲).



شکل ۲: دندان شیری قدامی ترمیم شده با استوانه کامپوزیتی

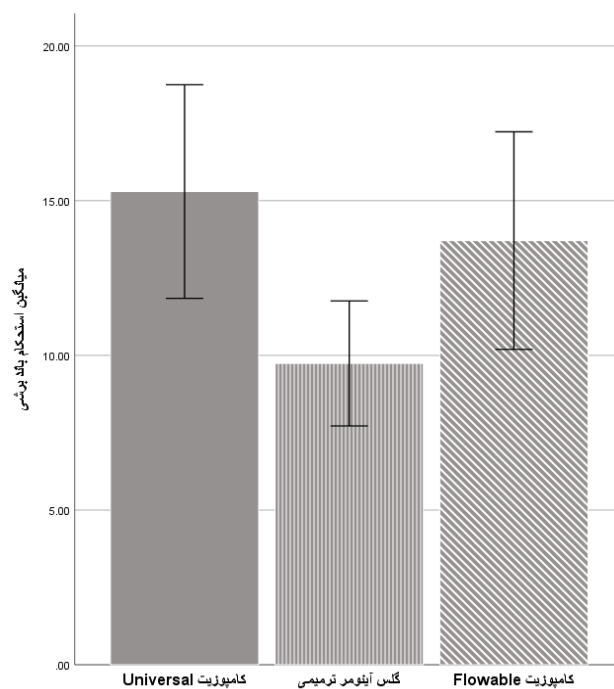
نمونه‌ها برای ضدعفونی شدن، درون محلول تیمول ۰/۱ درصد به مدت ۲۴ ساعت غوطه‌ور شدند. سپس در سالیین ایزوتونیک با دمای محیط نگهداری شدند. دندان‌ها یک میلی‌متر بالاتر از محل CEJ با استفاده از فرز استوانه‌ای الماسی (تیزکاوان، ایران) با سرعت زیاد و خنک‌کننده آب بریده شدند. حفره دسترسی با استفاده از فرز استوانه الماس با سرعت زیاد و خنک‌کننده آب تهیه شد. از هر فرز برای تراش حداکثر ۵ دندان استفاده شد. برای اطمینان از کامل بودن حفره دسترسی، نمونه‌ها به‌دقت به صورت بصری مشاهده شدند. فایل متناسب با اندازه کانال انتخاب و کانال‌ها با استفاده از K-file (MANI, Utsunomiya Tochigi, Japan) تا سه اندازه بعد از فایل اولیه، ۱ میلی‌متر کوتاه‌تر از طول کارکرد آماده‌سازی شدند. پاک‌سازی با روش Step back از K-file شماره ۲۰ # تا ۴۰ # انجام شد. به صورت دوره‌ای، بعد از استفاده از هر فایل، شست‌وشو با سالیین ۰/۹ درصد انجام شد تا به خروج طبیعی دبری‌ها کمک شود. کانال‌ها با Paper point سایز ۴۰ # خشک و با مخلوط زینک اکساید اوژنول (Zoliran, Iran) با قوام خمیری پر شدند. یک میلی‌متر بیس پلی کربوکسیلات روی زینک اکساید اوژنول با هدف ایجاد سد فیزیکی بین ZOE و ترمیم کامپوزیت، برای جلوگیری از اثر منفی اوژنول ZOE بر ست کامپوزیت قرار گرفت. در ۳ میلی‌متر اپیکال تر از اوریفیس، اضافات پلی کربوکسیلات پس از ستینگ کامل با فرز روند انگل از دیواره‌های کانال و فضای پالپ چمبر پاک‌سازی شد. تقریباً ۴ میلی‌متر فاصله از سطح برش و ۳ میلی‌متر فضا برای قرار دادن پست در داخل کانال وجود داشت. سپس تمامی نمونه‌ها از قسمت ریشه درون آکریل سلف کیور (Acropars200 cold-cure acrylic, Iran) با قطر ۲ و ارتفاع ۴ سانتی‌متر (مطابق گیره دستگاه اندازه‌گیری استحکام باند برشی) مانت شدند، به طوری که تمام تاج دندان خارج از آکریل قرار گرفت. دندان‌ها به صورت تصادفی به سه گروه ۱۰ تایی تقسیم و از ۱ تا ۳۰ شماره‌گذاری شدند. دندان‌ها با قطر کانال‌های مختلف، به صورت متناسب بین این سه گروه تقسیم شدند، به طوری که در هر سه گروه، میزان مساوی از دندان‌های سانترال اینسایزور، لترال اینسایزور و کانین وجود داشت. مراحل شست‌وشو، باندینگ، قرار دادن و کیور کامپوزیت همگی طبق دستور کارخانه سازنده انجام شد.

در این مطالعه، سه گروه وجود داشت که به ترتیب در ادامه شرح داده خواهد شد. به منظور آماده‌سازی گروه اول و دوم (Universal و Flowable)، ۳ میلی‌متر ابتدایی کانال‌ها شسته و خشک شد. باندینگ (G-Premio Bond GC, Tokyo, Japan) با استفاده از اپلیکاتور پنبه‌ای درون کانال قرار داده شد. فشار ملایم هوای بدون آب و روغن به مدت ۵ ثانیه اعمال و به مدت ۱۰ ثانیه کیور شد. فایبرپست (Nordin Fiber Post Glassix, Switzerland) سایز یک، قبل از قراردعی در کانال به طول ۶ میلی‌متر بریده شد که ۳ میلی‌متر از آن داخل کانال و ۳ میلی‌متر دیگر خارج از کانال قرار گرفت. کامپوزیت

نتایج

میانگین و انحراف معیار استحکام باند برشی سه گروه در شکل ۳ آمده است. بر این اساس، مقادیر میانگین در گروه کامپوزیت Universal برابر $۴/۸۲ \pm ۱۵/۲۹$ مگاپاسکال (۲۵/۷۹ - ۹/۲۷؛ بیشترین - کمترین)، در گروه گلس آینومر ترمیمی برابر $۲/۸۲ \pm ۹/۷۴$ مگاپاسکال (۱۴/۲۳ - ۶/۳؛ بیشترین - کمترین) و در گروه کامپوزیت Flowable برابر $۴/۹۱ \pm ۱۳/۷۱$ مگاپاسکال (۲۳/۴۸ - ۷/۲۴؛ بیشترین - کمترین) بود. برای مقایسه میانگین استحکام باند برشی بین سه گروه از آزمون تحلیل واریانس استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد تفاوت مشاهده شده در میانگین استحکام باند برشی در سه گروه معنی دار است ($F=۴/۴۳, P=۰/۰۲۲$). با توجه به معنی دار بودن نتیجه این آزمون، انجام تست تعقیبی توکی لازم بود که نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس این نتایج و با مقایسه میانگین دوه دو گروه ها، میانگین استحکام باند برشی کامپوزیت Universal به طور معنی داری بیشتر از گلس آینومر ترمیمی بود ($P=۰/۰۲۰$)، اما این تفاوت برای مقایسه کامپوزیت Universal با کامپوزیت Flowable

پس از اتمام مراحل پالپکتومی و بازسازی تاج با کامپوزیت، به منظور شبیه سازی تغییرات حرارتی محیط دهان، تمامی نمونه ها تحت دور ۱۰۰۰ Thermocycling (TC300, Vafaie industrial,) (Tehran, Iran) در حمام آب گرم با دمای ۵۵ ± ۲ درجه سانتی گراد و حمام آب سرد با دمای ۵ ± ۲ درجه سانتی گراد قرار گرفتند. زمان استقرار (Dwell time) در هر دما ۳۰ ثانیه و زمان انتقال ۵ ثانیه بود. استحکام باند برشی با دستگاه تست مکانیکی Electromechanical universal testing machine (k-waller+bai,) (Switzerland) با سرعت یک میلی متر بر دقیقه و ۲ میلی متر انسیزالی تر از CEJ انجام و مقدار نیرو در لحظه شکست برای هر نمونه برحسب مگاپاسکال ارزیابی و ثبت شد. به منظور مقایسه استحکام باند بین سه گروه، ابتدا از آزمون کولموگروف برای بررسی نرمال بودن توزیع اطلاعات استفاده شد. با توجه به معنی دار نبودن نتایج آن، از آزمون تحلیل واریانس استفاده شد. همچنین، برای مقادیر معنی دار از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. این آزمون های آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد و با استفاده از نرم افزار آماری STATA نسخه ۱۱ انجام شدند.



شکل ۳: میانگین استحکام باند برشی در سه گروه مطالعه شده

جدول ۱: مقایسه میانگین استحکام باند برشی بین گروه ها

گروه ۱	گروه ۲	اختلاف میانگین (گروه ۲ - گروه ۱)	انحراف استاندارد	P*	حدود اطمینان ۹۵ درصد
کامپوزیت Universal	گلس آینومر ترمیمی	۵/۵۵	۱/۹۲	۰/۰۲۰	(۰/۷۸ ، ۱۰/۳۲)
کامپوزیت Universal	کامپوزیت Flowable	۱/۵۸	۱/۹۲	۰/۶۹۱	(-۳/۱۸ ، ۶/۳۵)
کامپوزیت Flowable	گلس آینومر ترمیمی	۳/۹۷	۱/۹۲	۰/۱۱۶	(-۰/۷۹ ، ۸/۷۳)

* آزمون تعقیبی توکی

حاضر برای کامپوزیت GC Gradia Direct universal X از نظر کلینیکی مطلوب بود و با در نظر گرفتن استحکام شکست زیاد این ماده، می‌توان آن را برای استفاده در دندان‌های شیری توصیه کرد.

در مطالعه Belduz cara، از مواد باندینگ متفاوت و فایبرپست‌های متفاوت در تکنیک پست‌های کوتاه در دندان‌های شیری استفاده شد که استحکام باندینگ گروه کنترل (کامپوزیت نانو هیبرید) از کامپوزیت Flowable در ترکیب با انواع فایبرپست‌ها بیشتر بود که با نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر همسو است. در این مطالعه اشاره شده است که علاوه بر مقادیر کمتر استحکام باند فایبرپست در ترکیب با کامپوزیت Flowable، کار با کامپوزیت Flowable در تکنیک Fiber short post در کودکان با مشکلات رفتاری نیز دشوارتر است [۱۷].

استحکام باند فشاری فایبرپست با سمان‌های مختلف رزینی و گلاس آینومر در دندان‌های دائمی در مطالعه Ricardo و همکاران مقایسه شد که استحکام باند گلاس آینومرها در حد Self-adhesive cement و بیشتر از Dual-polymerized resin cement بود. از علل ناهمسو بودن نتایج این مطالعه می‌توان به تفاوت در نوع سمان‌ها، باند متفاوت در گروه Dual، تست متفاوت آن و ایجاد ۱۰ میلی‌متر عمق برای فضای پست اشاره کرد. در این مطالعه، تفاوت معنی‌داری بین استحکام باند قسمت‌های مختلف در گروه Self-adhesive و گلاس آینومر مشاهده نشد، اما در گروه Dual، تفاوت استحکام باند در قسمت‌های مختلف ریشه وجود دارد.

بررسی قسمت اپیکال مهم‌ترین ارزیابی ادهیژن بین سمان و دنتین است. چند عامل اثرگذار به‌عنوان دلایل احتمالی عملکرد ضعیف این قسمت شناسایی شده‌اند. ممکن است مشکل بودن به دست آوردن سطح ادهیژو قابل اطمینان، حتی با وجود سیستم سه مرحله‌ای و نبود هیبرید لایر این یافته را توضیح دهد. هیبرید لایر به علت تراکم بیشتر و قطر بزرگ‌تر توپول‌ها در قسمت سرویکال نسبت به اپیکال دنس‌تر و مشخص‌تر است. علاوه بر این، محدودیت دسترسی به نور سبب ست نامناسب در عمیق‌ترین قسمت ریشه می‌شود. به همین دلایل، سمان‌های Dual بیشتر برای حفره‌های کرونا‌لی به کار می‌روند تا فضای پست [۲۰].

در مطالعه Gurbuz و همکاران، از مواد مختلف برای پست کوتاه و بازسازی تاج دندان‌های شیری قدامی استفاده شد و تنش‌های ایجاد شده را بررسی کردند. طبق این مطالعه، از مواد با خاصیت الاستیک مدولوس کم یا الاستیک مدولوس نزدیک به دنتین می‌توان برای پست‌های کوتاه و ترمیم دندان استفاده کرد. با بررسی مدولوس الاستیسیته کامپوزیت‌های مختلف در مطالعه Scribante و همکاران و طبق ادعای کارخانه سازنده Gradia Direct Flo و Gradia Direct X، مدولوس الاستیسته

($P=0/691$) و همچنین کامپوزیت Flowable با گلاس آینومر ترمیمی ($P=0/116$) معنی‌دار نبود.

بحث

این مطالعه با هدف بررسی استحکام باند برشی سه نوع سمان (کامپوزیت Universal، کامپوزیت Flowable و گلاس آینومر) در دندان‌های قدامی شیری به شدت تخریب شده انجام شد. بر اساس نتایج آن، بیشترین استحکام باند برشی مربوط به کاربرد سمان GC Gradia Direct universal X با باند نسل ۸ و کمترین استحکام باند برشی مربوط به GC-Fuji 2 LC بود. بر این اساس، تفاوت بین سمان GC Gradia Direct universal X و سمان GC-Fuji 2 LC از نظر استحکام باند برشی معنی‌دار بود.

در مطالعه Al-Hana و همکاران [۱۸] که استحکام باند برشی مواد مختلف را مقایسه کردند، اگرچه کامپوزیت‌ها و سیستم‌های باندینگ مختلفی مقایسه شدند، استحکام باند نانوکامپوزیت از سایر مواد هم‌رنگ دندان از قبیل کامپوزیت میکروفیل، گلاس آینومرهای تغییر یافته با رزین و گلاس آینومرهای معمولی بیشتر بود. استحکام باند برشی و کششی به اندازه ذرات فیلر بستگی دارد و نانوذرات فیلر، سطح زیادی را در واحد جرم ایجاد می‌کنند. در کامپوزیت‌های نانو، به علت کاهش در اندازه ابعاد ذرات فیلر و افزایش تعداد آن‌ها، انقباض پلیمریزاسیون کاهش و خواص مکانیکی بهبود می‌یابد. به‌طور کلی، استحکام باند برشی گروه کامپوزیت‌ها به‌طور معنی‌داری بیشتر از گلاس آینومرها بوده است که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد.

در مطالعه Ranjpour و همکاران که استحکام باند میکرو برشی چهار نوع ماده ترمیمی هم‌رنگ دندان را در بازسازی دندان‌های قدامی شیری فک بالا آزمایش کردند، بیشترین استحکام باند میکرو برشی مربوط به گروه کامپوزیت Conventional و بعد Flowable و کمترین نتایج مربوط به گروه گلاس آینومر بود. اگرچه در این مطالعه از کامپوزیت‌های مختلف و سیستم باند متفاوت استفاده شد، نتایج پژوهش Ranjpour و همکاران با نتایج پژوهش حاضر همسو است [۱۹]. میزان استحکام باند قابل قبول از نظر کلینیکی برای ادهیژوهای یک مرحله‌ای Self-etch در دندان‌های دائمی در مقالات ۲۰ مگاپاسکال در نظر گرفته شده است. میزان استحکام باند در دندان‌های شیری نسبت به دائمی، به علت تفاوت در ساختار و ترکیب شیمیایی کمتر است. دندان شیری نسبت به دندان دائمی، مینرالیزاسیون، کلسیم و فسفر عاج پری توپولار و اینترا توپولار کمتری دارد که استحکام باند را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با توجه به مجموعه دلایل مذکور، می‌توان استحکام باند کمتر از ۲۰ مگاپاسکال را در دندان‌های شیری قابل قبول در نظر گرفت [۱۹]. بر این اساس، استحکام باند به دست آمده در مطالعه

باید به این نکته توجه داشت که شرایط مطالعات آزمایشگاهی، به‌ویژه در دندان پزشکی کودکان، تفاوت زیادی با ترمیم‌های واقعی در دهان کودک دارد. عواملی مانند میزان همکاری کودک تأثیر قابل توجهی دارد. در مطالعات بالینی، عوامل تأثیرگذار زیادی در دندان پزشکی کودکان مانند همکاری نکردن کودک، شرایط سنی متفاوت، وضعیت عاج ریشه، شرایط روحی روانی و عادات بهداشتی کودکان، انجام این مطالعات را با دشواری‌های ویژه‌ای همراه می‌کند [۲۵]. از این رو، انجام مطالعات بالینی مناسب برای ارزیابی نهایی روش‌های مختلف از جمله روش نوین ارائه‌شده در این مطالعه، پس از انجام مطالعات آزمایشگاهی ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد استحکام باند برشی کامپوزیت Universal به عنوان سمان فایبرپست در بازسازی دندان‌های قدامی شیری نسبت به کامپوزیت Flowable و گلاس آینومر بهتر بود، اما بین کامپوزیت Universal و Flowable تفاوت آماری معناداری وجود نداشت. لذا با توجه به میزان استحکام به‌دست‌آمده برای کامپوزیت Universal و راحتی کارکرد و در دسترس بودن آن، این نوع ترمیم گزینه مناسبی برای بازسازی دندان‌های شیری قدامی به‌شدت تخریب‌شده به شمار می‌آید.

تشکر و قدردانی

این مطالعه از پایان‌نامه دکتری حرفه‌ای دندان پزشکی مصوب دانشگاه علوم پزشکی اراک گرفته شده است. از تمام کسانی که ما را در نگارش این مقاله یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌کنیم.

تضاد منافع

نتایج این مطالعه با منافع نویسندگان در تعارض نیست.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اراک با شناسه IR.ARAKMU.REC.1400.073 تأییدیه دارد.

سهم نویسندگان

نویسنده اول (پژوهشگر اصلی): تنظیم پروپوزال، گردآوری اطلاعات، جمع‌آوری نمونه‌ها، نگارش بخش‌های مختلف طرح (۴۰ درصد)؛ نویسنده دوم (پژوهشگر اصلی): تدوین چارچوب اصلی پروژه، مشارکت در نگارش بخش‌های مختلف طرح، ویرایش علمی مقاله (۲۰ درصد)؛ نویسنده سوم (پژوهشگر همکار): مشاوره علمی، مشارکت در طراحی پروژه، تحلیلگر طرح، نگارش مقاله (۴۰ درصد).

حمایت مالی

حامی مالی این پروژه دانشگاه علوم پزشکی اراک است.

کمتری نسبت به دیگر کامپوزیت‌ها دارد. بنابراین، این دو ماده را می‌توان پست کوتاه در دندان‌های شیری استفاده کرد که نتایج مطالعه حاضر را تأیید می‌کند [۲۱، ۲۲].

در مطالعه Pasdar و همکاران، استحکام باند پست کامپوزیتی، گلاس فایبرپست همراه کامپوزیت Flowable و گلاس فایبرپست همراه سمان گلاس آینومر بررسی شدند که پست کامپوزیتی بیشترین باند و گلاس فایبرپست همراه سمان گلاس آینومر کمترین نتیجه را داشتند که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد. با در نظر گرفتن تخریب وسیع دندان‌ها، می‌توان از پست‌های داخل کانال برای افزایش گیر استفاده کرد. علاوه بر این، فایبرپست‌ها خواص بیومکانیکال عالی از جمله مدولوس الاستیسیته نزدیک به دنتین و زیبایی دارند. استحکام باند پست کامپوزیتی و فایبرپست همراه سمان Flowable تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند که از علل آن می‌توان به مدولوس الاستیسیته کم کامپوزیت Flowable اشاره کرد. انقباض پلیمریزاسیون به‌طور اولیه، استرس را بین دندان و آدهزیو افزایش می‌دهد، اما الاستیک مدولوس پایین کامپوزیت با ویسکوزیته کم به آن اجازه جریان یافتن حین پلیمریزیشن را می‌دهد. این موضوع مانع گسترش استرس و بهبود سیل مارژینال می‌شود [۲۳].

در مطالعه دیگری، Memarpour و همکاران نتیجه گرفتند که بیشترین مقدار استحکام باند کششی مربوط به پست کامپوزیتی با آندراکت و به دنبال آن، به ترتیب پلی اتیلن فایبرپست با سمان کامپوزیت Flowable، گلاس فایبرپست با سمان کامپوزیت Flowable، پست کامپوزیتی و گلاس فایبر با سمان رزینی دوال است. فایبرپست‌های سمان‌شده با کامپوزیت Flowable از نظر مقاومت کششی و حالت شکستگی نتایج قابل قبولی را ارائه دادند. استرس ناشی از انقباض پلیمریزاسیون و C-factor نامطلوب با استحکام باند کششی سازگار نیست، اما به علت ویسکوزیته کم و تطابق مناسب کامپوزیت با دیواره‌های کانال و تعدیل تنش‌های سطحی که سبب یکپارچگی بهتر سطوح باندشده می‌شود، سبب نتایج بالای کامپوزیت Flowable شد. نتایج این مطالعه برخلاف نتایج مطالعه حاضر است که ممکن است به علت استفاده نکردن از فایبرپست در گروه اول و تفاوت در نوع کامپوزیت و تست به‌کاررفته باشد. گروه پست کامپوزیتی گیر را تنها از پست داخل کانال می‌گیرد و از سمت کور تقویت نمی‌شود. حین وارد شدن نیرو، بیشتر شکستگی‌ها در گروه پست کامپوزیتی و پست کامپوزیتی با آندراکت، سرویکالی است که ترمیم دندان‌ها نسبت به فایبرپست مشکل‌تر است [۲۴].

REFERENCES

1. Lewis CW, Grossman DC, Domoto PK, Deyo RA. The role of the pediatrician in the oral health of children: A national

survey. *Pediatrics*. 2000;106(6):E84. PMID:11099627. DOI:10.1542/peds.106.6.e84

2. Kumarihamy SL, Subasinghe LD, Jayasekara P, Kularatna SM, Palipana PD. The prevalence of Early Childhood Caries in 1-2 yrs olds in a semi-urban area of Sri Lanka. *BMC Res Notes*. 2011;4:336. [PMID:21902840](#). [DOI:10.1186/1756-0500-4-336](#)
3. Nokhostin MR, Siahkamari A, Akbarzadeh BA. Evaluation of oral and dental health of 6-12 year-old students in Kermanshah city. *Iran South Med J*. 2013;16(3):241-9.
4. Ajami B, Abachizadeh H, Shafieyan R, Aminifar S. Evaluation of microleakage in pulp-tomized primary molars restored with Core max II: an in vitro study. *J Mashhad Dent School*. 2012;36(3):231-8.
5. Sadri L, Sadri S, Akhlaghi N, Sarlak H. Esthetic-based dental management of dentinogenesis imperfecta in a 2.5-year-old child. *J Kerman Univ Med Sci*. 2021;28(6):603-9. [DOI:10.22062/jkmu.2021.91838](#)
6. Viera CL, Ribeiro CC. Polyethylene fiber tape used as a post and core in decayed primary anterior teeth: a treatment option. *J Clin Pediatr Dent*. 2001;26(1):1-4. [PMID:11688805](#).
7. Calvo AF, Kicuti A, Tedesco TK, Braga MM, Raggio DP. Evaluation of the relationship between the cost and properties of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment. *Braz Oral Res*. 2016;30:1806-83242016000100201. [PMID:26676191](#). [DOI:10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0008](#)
8. Mosharrafian S, Sharifi Z. Comparison of push-out bond strength of two bulk-fill and one conventional composite to intracanal dentin in severely damaged primary anterior teeth. *J Dent*. 2016;13(3):207-14. [PMID:28392818](#).
9. Pameijer CH. A review of luting agents. *Int J Dent*. 2012;2012:752861. [PMID:22505909](#). [DOI:10.1155/2012/752861](#)
10. Bayrak S, Tunc ES, Tuloglu N. Polyethylene fiber-reinforced composite resin used as a short post in severely decayed primary anterior teeth: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodont*. 2009;107(5):60-4. [PMID:19272811](#). [DOI:10.1016/j.tripleo.2008.12.051](#).
11. Afshar H, Baradaran Nakhjavani Y, Rahro Taban S, Baniameri Z, Nahvi A. Bond strength of 5(th), 6(th) and 7(th) generation bonding agents to intracanal dentin of primary teeth. *J Dent*. 2015;12(2):90-8. [PMID:26056518](#)
12. Kamble SS, Kandasamy B, Thillaigovindan R, Goyal NK, Talukdar P, Seal M. In vitro Comparative evaluation of tensile bond strength of 6th, 7th and 8th generation dentin bonding agents. *J Int Oral Health*. 2015;7(5):41-3. [PMID:26028901](#)
13. Kasraei S, Atai M, Khamverdi Z, Nejad SK. The effect of nanofiller addition to an experimental dentin adhesive on microtensile bond strength to human dentin. *Front Dent*. 2009;6(2):36-41.
14. Jordehi AY, Shahabi MS, Akbari A. Comparison of self-adhering flowable composite microleakage with several types of bonding agent in class V cavity restoration. *Dent Res J*. 2019;16(4):257-63. [PMID:31303881](#)
15. Suwarnkar SD, Prasad VN, Khan R, Sirikonda S. Posts in primary teeth-a literature review. *J Interdisciplinary Dent Sci*. 2017;6(2):3.
16. Seraj B, Ghadimi S, Estaki Z, Fatemi M. Fracture resistance of three different posts in restoration of severely damaged primary anterior teeth: An in vitro study. *Dent Res J*. 2015;12(4):372-8. [PMID:26286271](#). [DOI:10.4103/1735-3327.161461](#)
17. Beldüz Kara N, Kanyilmaz T, Çankaya S, Kara C. Evaluation of the effect of different post materials and adhesive systems on the bonding strength of short-post technique for primary teeth. *Int J Paediatr Dent*. 2018;28(2):239-48. [PMID:29172020](#). [DOI:10.1111/ipd.12347](#)
18. Al-Hana DA, El-Messairy A, Shohayb F, Alhadainy H. Micro-shear bond strength of different composites and glass-ionomers used to reinforce root dentin. *Tanta Dent J*. 2013;10(2):58-66. [DOI:10.1016/j.tdj.2013.08.004](#)
19. Ranjipour M, Houshmand T, Mirzabeigi S. The effect of enamel moisture on tensile bond strength of composite resin using Single bond in total etch technique. *Iranian J Pediatr Dent*. 2014;10(1):51-8. [DOI:10.29252/ijpd.10.1.51](#)
20. Pereira JR, Lins do Valle A, Ghizoni JS, Lorenzoni FC, Ramos MB, Dos Reis Só MV. Push-out bond strengths of different dental cements used to cement glass fiber posts. *J Prosthet Dent*. 2013;110(2):134-40. [PMID:23929375](#). [DOI:10.1016/S0022-3913\(13\)60353-4](#)
21. Gurbuz T, Sengul F, Altun C. Finite element stress analysis of short-post core and over restorations prepared with different restorative materials. *Dent Mater J*. 2008;27(4):499-507. [PMID:18833762](#). [DOI:10.4012/dmj.27.499](#)
22. Scribante A, Bollardi M, Chiesa M, Poggio C, Colombo M. Flexural properties and elastic modulus of different esthetic restorative materials: Evaluation after exposure to acidic drink. *Bio Med Res Int*. 2019;2019:5109481. [PMID:30863779](#). [DOI:10.1155/2019/5109481](#)
23. Pasdar N, Seraj B, Fatemi M, Taravati S. Push-out bond strength of different intracanal posts in the anterior primary teeth according to root canal filling materials. *Dent Res J*. 2017;14(5):336-43. [PMID:29109749](#). [DOI:10.4103/1735-3327.215959](#)
24. Memarpour M, Shafiei F, Abbaszadeh M. Retentive strength of different intracanal posts in restorations of anterior primary teeth: an in vitro study. *Restor Dent Endod*. 2013;38(4):215-21. [PMID:24303356](#). [DOI:10.5395/rde.2013.38.4.215](#)
25. Waggoner WF. Restoring primary anterior teeth: updated for 2014. *Pediatr Dent*. 2015;37(2):163-70. [PMID:25905657](#).