Comparision between laser and sandblasting surface treatments on push-out bond strength of fiber posts to root canals

Abdolrahim Davari[1], Farnaz Farahat[2], Haleh Davoudi[3,*]

1- Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran; Member of Social Determinant of Oral Health Research Center, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
2- Associate Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
3- Post- Graduate Student, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

Article Info

Article type:
Original Article

Article History:
Received: 25 Jul 2023
Accepted: 26 Nov 2023
Published: 2 Dec 2023

Corresponding Author:
Haleh Davoudi

Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

(Email: ha.davoudi72@gmail.com)

Abstract

Background and Aims: Insufficient adhesion between fiber post and root canal is the main reason for the failure of the restoration and the fiber post surface treatment can imprive the bond strength. Additionally, there is disagreement about the ideal method of preparation to achieve the desired bond. The aim of this study was to compare the effect of two surface treatment methods on push-out bond strength of fiber posts to root canals.
Materials and Methods: In this study, 45 healthy incisor teeth underwent root canal treatment. After preparing the post space, they were divided into 3 groups of 15, based on the surface treatment methods of the fiber post. In the first group as control group, no surface treatment was done on the fiber post. In the second and third groups, sandblasting with Cojet sand particles and 810 nm diode laser were used for surface treatment, respectively. Then, fiber posts were placed in all root channels by a self-adhesive resin cement. Then, the roots were cut in such a way that from each, 3 pieces with a thickness of 1.5 mm were obtained. Finally, the push-out bond strengths were measured using a universal testing machine. Data were analyzed by ANOVA using SPSS software. The level of significance was considered at $P<0.05$.
Results: The average bond strengths in three groups were as follows: control group, 2.877 ±1.430, sandblast group 6.318±3.444, and laser 4.224 ±1.890 MPa ± SD. The difference in the bond strength between the sandblast group and the control group was significant (P=0.001). However, the average of the bond strength of laser group was not significantly different from the control group. (P=0.03).
Conclusion: The findings of this study showed that unlike diode laser radiation, the use of Cojet sand particles for sandblasting the fiber post surfaces significanlty improved the bond strength.

Keywords: Fiber post, Sandblasting, Diode laser, Bond strength

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2023;36:16

Cite this article as: Davari A, Farahat F, Davoudi H. Comparision between laser and sandblasting surface treatments on push-out bond strength of fiber posts to root canals. J Dent Med-TUMS. 2023;36:16.

Copyright © 2023 Tehran University of Medical Sciences. Published by Tehran University of Medical Sciences.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-27]

مقایسه استحکام باند push-out فایبر پست پس ازآماده سازی با لیزر و سند بلاست به کانال ریشه

عبدالرحیم داوری[۱]، فرناز فراهت[۲]، هاله داودی[۳*]

۱- استاد گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی یزد، ایران؛ عضو مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت دهان و دندان، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، ایران
۲- دانشیار گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی یزد، ایران
۳- دستیار تخصصی گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران

چکیده

زمینه و هدف: باند ناکافی بین فایبر پست و کانال ریشه دلیل اصلی شکست ترمیم است و آماده سازی سطح فایبر پست استحکام باند را افزایش می‌دهد. به علاوه درباره روش ایده آل آماده سازی، اختلاف نظر وجود دارد. هدف این مطالعه، مقایسه اثر دو روش آماده سازی سطح فایبر پست، بر روی استحکام باند push-out بود.

روش بررسی: در این مطالعه تعداد ۴۵ دندان انسیزور سالم، درمان ریشه شدند. پس از آماده سازی فضای پست، بر اساس روش آماده سازی سطح فایبر پست، به سه گروه ۱۵ تایی تقسیم شدند. درگروه اول به عنوان گروه کنترل، هیچ آماده سازی سطحی بر روی فایبر پست انجام نشد. درگروه دوم و سوم برای آماده سازی سطحی به ترتیب از سند بلاست با ذرات Cojet sand و لیزر دیود ۸۱۰ nm استفاده شد. سپس در تمامی کانال‌ها، فایبر پست با سمان رزینی سلف ادهزیو، قرار داده شد. سپس ریشه‌ها به گونه‌ای برش داده شدند که از هر کدام سه قطعه به ضخامت ۱/۵ میلی متر به دست آمد. در انتها برای هر نمونه، با ماشین تست یونیورسال استحکام باند push-out اندازه‌گیری شد. داده ها در نرم افزار SPSS با تست ANOVA آنالیز شدند و حد معنی‌داری (P<۰/۰۵) بود.

یافته‌ها: میانگین استحکام باند در سه گروه برحسب مگاپاسکال (MPa) به شرح زیر بود: گروه کنترل، ۱/۴۳۰±۲/۸۷۷، گروه سند بلاست ۳/۴۴۴±۶/۳۱۸ و لیزر۱/۸۹۰±۴/۲۲۴ اختلاف استحکام باند گروه سند بلاست با گروه کنترل معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۱) ولی میانگین استحکام باند گروه لیزر با گروه کنترل تفاوت معنی‌دار نداشت (P=۰/۰۳).

نتیجه‌گیری: یافته‌های این مطالعه نشان داد برخلاف تابش لیزر دیود، استفاده از ذرات Cojet sand برای سند بلاست سطح فایبر پست، استحکام باند را بطور قابل ملاحظه‌ای افزایش داد.

کلید واژه‌ها: فایبر پست، سند بلاست، لیزر دیود، استحکام باند

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران
دوره ۳۶ مقاله ۱۶، ۱۴۰۲

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۰۳
پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۰۵
انتشار: ۱۴۰۲/۰۹/۱۱

نویسنده مسؤول:
هاله داودی

گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران

(Email: ha.davoudi72@gmail.com)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-27]

مقدمه

دندان‌های درمان ریشه شده، اغلب بخش عمده‌ای از ساختار خود را از دست داده‌اند و نیازمند تقویت بیشتر، جهت افزایش استحکام و گیر برای ترمیم می‌باشند (۱). در موقعیت‌های مختلف بالینی، این دندان‌ها توسط پست ساختگی یا پست پیش‌ساخته (تیتانیوم، استینلس استیل، فایبرگلاس و زیرکونیا) ترمیم می‌شود (۲). فایبر پست‌ها غالباً از یک رزین اپوکسی پلیمریک تقویت شده با فیبرهای کربن، کوارتز، زیرکونیا، گلاس یا سیلیکا با درجه تبدیل بالا با ساختار کراس لینک تشکیل می‌شوند که به زیبایی بیشتر، در نواحی در معرض دید دهان کمک می‌کنند (۳). در مقایسه با پست‌های فلزی معمول، زیبایی بیشتر، عدم ایجاد کروژن، مدول خمشی نزدیکتر به عاج و در نتیجه کاهش احتمال شکست ریشه، از مزایای این پست‌ها محسوب می‌شود. باندینگ موفقیت آمیز فایبر پست به این معنی است که شکل (موازی در مقابل مخروطی) آن، نسبت به پست فلزی در رابطه با گیر آن، اهمیت کمتری دارد (۴). فایبر پست بدون آماده سازی، دارای سطح نسبتاً صافی است که قفل شدن مکانیکی بین سطح پست و سمان رزینی را محدود می‌کند. سند بلاست با ذرات آلومینیوم منجر به افزایش زبری سطح می‌شود. سیستم Co-Jet (Co-Jet, 3M ESPE, St Paul, MN, USA) برای استفاده داخل دهانی، اصلاح شده‌ای از سیستم Rocatec است، که برای کاربرد لابراتواری در سال ۱۹۸۹معرفی شد (۵). در مطالعه Sahafi و همکاران (۶)، سند بلاست سطح زیرکونیا، علیرغم استحکام باند رضایت بخش به دست آمده، با خطر تغییر شکل قابل توجه، بسیار تهاجمی در نظر گرفته شد. لیزر به عنوان یک فناوری جدید در دندانپزشکی برای غلبه بر برخی از معایب روش‌های معمول استفاده می‌شود. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که تابش لیزر برای آماده سازی سطح پست، اثر مثبتی بر استحکام باند به سمان رزینی دارد و استفاده از لیزر Er:YAG در آماده سازی سطح پست، نتایج دلگرم کننده‌ای داشته است (۷). اندازه کوچک سیستم لیزر دیود، وزن کم، قابلیت حمل و نقل بهتر و طیف قیمتی مناسب آن، نسبت به سایر لیزرهای مورد استفاده، مزیت محسوب می‌شود (۸) لیزر دیود در مقایسه با سایر سیستمهای لیزری، انرژی بسیار کمی مصرف می‌کند، بنابراین در هزینه کاربر صرفه جویی می‌شود و به حفاظت از محیط زیست کمک می‌کند (۷). طبق نتایج Alonaizan و همکاران (۹) در سال ۲۰۲۱، لیزر دیود برخلاف سند بلاست با ذرات۵۰ میکرونی آلومنیوم اکساید، باعث کاهش استحکام باند push-out گردید. اما در مطالعه Al-Qahtani و همکاران (۸) استحکام باند فایبر پست به کور کامپوزیتی با هر دو روش آماده سازی با لیزر دیود و سند بلاست، افزایش یافت. برخلاف لیزر Er:YAG، درباره تأثیر لیزر دیود در آماده سازی سطح فایبرپست مطالعات اندکی در دسترس است و علاوه بر این، در مورد روش ایده آل آماده سازی سطح، برای به دست آوردن یک باند مطلوب، اختلاف وجود دارد. بدین ترتیب، این مطالعه آزمایشگاهی به هدف مقایسه استحکام باند push-out فایبر پست پس از آماده سازی با لیزر و سند بلاست به کانال ریشه، انجام گردید. فرضیه صفر اول: میانگین استحکام باند فایبر پست با استفاده از آماده سازی سطح توسط لیزر و بدون آماده سازی سطح یکسان است. فرضیه صفر دوم: میانگین استحکام باند فایبر پست با استفاده از آماده سازی سطح توسط سند بلاست و بدون آماده سازی سطح یکسان است. فرضیه صفر سوم: میانگین استحکام باند فایبر پست در حالت استفاده از لیزر و سند بلاست یکسان است.

روش بررسی

این مطالعه تحلیلی به روش آزمایشگاهی، در پاییز ۱۴۰۱در دانشکده دندانپزشکی شهید صدوقی یزد انجام شد. نمونه‌ها از میان دندان‌های انسیزور سالم کشیده شده به دلیل مشکلات پریودنتال انتخاب شدند. حجم نمونه: با توجه به روش تحقیق (مداخله‌ای آزمایشگاهی) که همه عوامل تحت کنترل محقق می‌باشد و حداکثر امکانات موجود و حداقل نمونه لازم و با توجه به تحقیق مشابه در این زمینه که انحراف معیار استحکام باند لیزر ۱/۴۲ و سند بلاست ۰/۵۹ بیان نموده است، همچنین جهت معنی‌دار شدن تفاوت در حد ۱/۳ در یک آزمون دودامنه و با اطمینان ۹۵٪ (α=۰/۰۵) و توان آزمون ۹۰٪ (β=٪۰/۱) حجم نمونه در این تحقیق برای هر گروه ۱۵ عدد به دست آمد (۱۰).

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})(S_1^2 + S_2^2)}{d^2}$$

S1= 1/42 S2=0/59 d=1/3

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-27]

تعداد ۴۵ دندان انسیزور کشیده شده سالم با کانال round شکل، تا زمان انجام مطالعه در محلول تیمول ۰/۱٪ در دمای اتاق نگهداری شدند. پس از شسته شدن دندان‌ها به مدت ۵ دقیقه با آب برای حذف محلول تیمول، تاج آن‌ها با هندپیس با سرعت بالا و فرز الماسی فیشور بلند (تیزکاوان، تهران، ایران) به همراه اسپری آب ۱ میلی متر انسیزالی‌تر از CEJ قطع شد.

معیار خروج: هنگام انجام تست، به علت خطای کار با دستگاه یونیورسال و عدم قرار گرفتن صحیح پیستون استوانه‌ای برروی تعدادی از نمونه‌ها، نیروی وارده منجر به شکست بافت دندانی شده و تمام نیرو بر روی فایبر پست اعمال نشد. نتایج نمونه‌هایی که دچار چنین خطایی شدند غیرقابل استناد بوده و از مطالعه خارج شدند.

پروسه آماده سازی:

با استفاده از K فایل (NIC; Shenzhen Superline Technology Co.Ltd, Shanghai, China) شماره ۱۵ طول کارکرد هر کانال ریشه ۱ میلی متر کوتاه تر از اپیکال فورامن مقرر شد و آماده سازی کانال ریشه‌ی دندان‌ها به روش Crown-down با اندوموتور روتاری انجام گردید. کانال ریشه با سرنگ حاوی محلول سالین فیزیولوژیک (شرکت داروسازی شهید قاضی، ایران) در هر تعویض فایل شسته شده و سپس بعد از پاکسازی با ۵ میلی لیتر هیپوکلریت سدیم ۰/۵٪ برای یک دقیقه، با آب مقطر(کیمیا تهران، ایران) شسته شد. پس از خشک کردن کانال آماده شده با paper point (Meta Biomed, Chungbuk, Korea) مناسب، کانال ریشه به روش تراکم جانبی با گوتاپرکا تیپر (Gutta Percha Points, Suredent Corporation, Kyeunggi-do, Korea) و سیلر (Adseal; Meta Biomed Co, Cheongju Korea) پر شد.گوتا پرکا با سیلر پوشیده شده و درون کانال ریشه قرار داده شد تا به طول کارکرد برسد. بخش کرونالی گوتاپرکا با استفاده از پروب داغ حذف گردید. کانال ریشه پرشده در انکوباتور مرطوب برای ۷۲ ساعت در دمای اتاق نگه‌داری شد. بعد از این زمان، آماده سازی فضای پست با استفاده از گیتس و پیزو (Mani, Tochigi, Japan)، به گونه‌ای انجام گرفت که ۴ الی ۵ میلی متر از گوتاپرکا در انتهای اپیکال کانال باقی بماند. کانال‌های ریشه با محلول سالین شست و شو داده شده و با پوینت کاغذی خشک شدند.

فایبر پست .Q.P (Innodental, South Korea) سایز ۳ در این مطالعه به کار گرفته شده بود. پس از تعیین طولی که در داخل کانال قرار میگرفت، جهت گرفتن فایبر پست با پنس، ۲ میلی متر بالاتر از این طول، با فرز الماسی و هندپیس دور تند با اسپری آب، قطع شد.

ریشه‌های مورد مطالعه براساس روش آماده سازی سطح پست، به سه گروه ۱۵ تایی تقسیم شدند.

گروه اول: (گروه کنترل) پست نیازی به آماده سازی سطحی ندارد.

گروه دوم: برای آماده سازی پست، از روش ایرابرژن با سند بلاست حاوی ذرات آلومینیوم اکساید پوشیده شده با سیلیکا (CoJet, 3M ESPE, Seefeld, Germany) به قطر ۳۰ میکرون با فشار bar ۲/۸ برای ۲۰ ثانیه بر سطح پست اعمال می‌گردد. پست ۱۸۰ درجه چرخانده شد و برای اطمینان از سایش کامل برای سطح دیگر پست نیز، سند بلاست تکرار شد. سپس، پست‌ها به مدت ۱۰ ثانیه شسته و با فشار ملایم اسپری هوا خشک شدند.

گروه سوم: لیزر Diode (FOX diode laser, A.R.C.Laser GmbH, Germany) با فیبر نوری به قطر ۲۰۰ میکرون سطح پست در فاصله ۱ میلی متر که بوسیله جیگ دست ساز کنترل شده بود، بدون خنک کننده آب و یا هوا تحت تابش قرار گرفت. حرکت نوک فیبر نوری به صورت رفت و برگشتی درراستای طولی فایبر پست برای ۱۰ ثانیه انجام شد. سپس سمت دیگر فایبر پست با همین پروتکل، به مدت ۱۰ ثانیه تحت تابش قرار گرفت.

در تمامی کانال‌های آماده شده طبق دستور سازنده، سمان رزینی سلف ادهزیو تزریق شد و فایبر پست مربوطه درون کانال قرار گرفت. لازم به ذکر است که برای اتصال فایبر پست به عاج کانال ریشه در تمامی دندان‌ها از سمان رزینی دوال کیور سلف ادهزیو panavia SA (Noritake Dental Inc., Japan uraray) استفاده شد. سمان رزینی با منبع نور LED (LITEX 696, Dent America, Taiwan) با شدت ۱۲۰۰ mW/cm^2 به مدت ۱۰ ثانیه کیور شد. سپس تمام نمونه‌ها، در آب مقطر ۳۷ درجه برای ۲۴ ساعت نگهداری شدند. نمونه‌ها در بلوک‌های پلی استر مانت شده، سپس سه مقطع با ضخامت‌های ۱/۵ میلی متری از هر ریشه، با اره الماسی بریده شد. به این ترتیب، از مجموع ۱۵ ریشه در هر یک از گروه‌ها، تعداد مقاطع تهیه شده، ۴۵ عدد بود، پس به طور کلی ۱۳۵ نمونه، جهت تست استحکام باند وجود داشت. در نهایت تمامی

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-27]

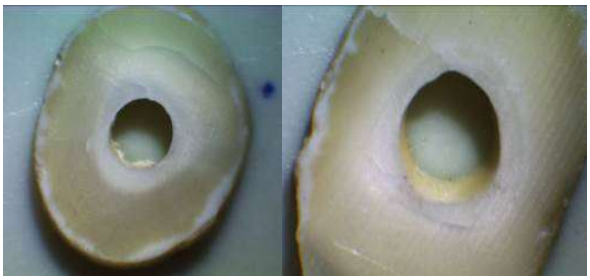
۱۳۵ نمونه، جهت آزمون استحکام باند با آزمون push-out به وسیله ماشین تست یونیورسال (Zwick/ Roell, Germany) مورد بررسی قرار گرفتند. نیرو توسط پیستون استوانه‌ای استیل ضد زنگ با قطر متناسب با کانال با سرعت ۰/۵ میلی متر بر دقیقه در جهت اپیکوسرویکال وارد گردید. بالاترین نیرو در محل، در زمان دباند شدن کامپوزیت به نیوتن ثبت شد. نیروی به دست آمده به نیوتن بر مساحت سطح مقطع تقسیم شده تا استحکام باند push-out به مگاپاسکال (Mpa) گزارش شود.

پس از انجام آزمایش استحکام باند، تمامی نمونه‌ها با استفاده از استریومیکروسکوپ جهت مشاهده نوع شکست مورد بررسی قرار گرفتند. بسته به محل وقوع شکست، سه الگوی متفاوت برای نمونه‌های این مطالعه ثبت گردید که بدین صورت تعریف می‌شود:

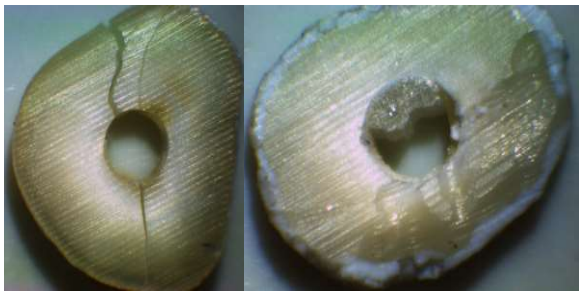
شکست ادهزیو: اگر شکست در اینترفیس سمان رزین- پیست و سمان رزینی- عاج رخ دهد (شکل ۱).

شکست کوهزیو: اگر شکست در فایبر پست یا سمان رزینی رخ دهد (شکل ۲).

شکست ترکیبی (mix): اگر شکست هم در اینترفیس و هم در پست یا سمان رزینی اتفاق بیفتد.



شکل ۱- الگوی شکست ادهزیو (سمت راست) و ترکیبی (سمت چپ)



شکل ۲- الگوی شکست کوهزیو (سمت راست)، نمونه خارج شده از آزمایش (سمت چپ)

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌ها پس از جمع آوری و کنترل در محیط نرم افزار SPSS17 به کامپیوتر وارد شده و جداول و شاخص‌های مورد نیاز تهیه و با استفاده از آزمون کولوموگروف اسمیروف، نرمالیتی داده‌ها تأیید شد. در نتیجه از آزمون ANOVA و جهت مقایسات دوتایی از روش LSD استفاده شد. حد معنی داری جهت مقایسه ۳ گروه با توجه به تصحیح بنفرونی در ۳ مقایسه، ۰/۰۱۷می باشد. لازم به ذکر است که این مطالعه در «کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد» به شماره IR.SSU.REC. 1401.041 به تصویب رسیده است.

یافته‌ها

در هر گروه پس از انجام برش بر روی هر دندان به شیوه مذکور، ۴۵ نمونه جهت آزمایش استحکام باند با تست push-out به دست آمد. با توجه به معیارهای خروج مطالعه، در مجموع ۸ نمونه از این مطالعه حذف گردید. بدین ترتیب، ۱۲۷ نمونه در ۳ گروه مورد بررسی قرار گرفت: گروه کنترل (۴۲ نمونه)، سند بلاست (۴۳ نمونه)، گروه لیزر (۴۲ نمونه). نتایج تست push-out به صورت میانگین استحکام باند و انحراف معیار، در جدول ۱ نشان داده شده است. میانگین استحکام باند در کل نمونه‌ها ۴/۴۹±۲/۸ Mpa با دامنه تغییرات ۱ Mpa تا ۱۵/۵۸ به دست آمد. حدود اعتماد ۹۵٪ برای میانگین از ۴Mpa تا ۴/۹۸ بود. تفاوت استحکام باند میان سه گروه، به وسیله آزمون ANOVA (P<۰/۰۰۱) معنی‌دار است. اختلاف استحکام باند گروه سند بلاست با گروه کنترل و لیزر از نظر آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۱). بالاترین میانگین استحکام باند برای گروه سند بلاست ثبت شده است. تفاوت میانگین استحکام باند برای دو گروه لیزر و کنترل، معنی‌دار نبوده است، (P=۰/۰۳۶) (P>/۰۱۷) (جدول ۱).

الگوی شکست، در مجموع به سه حالت ثبت شد، که در ۷۳/۲٪ موارد ادهزیو، ۱۴/۹٪ کوهزیو و ۱۱/۸٪ ترکیبی از آن دو بود. بیشترین میزان شکست رخ داده از نوع ادهزیو بوده است. تفاوت استحکام باند بین سه گروه مورد مطالعه با آماده سازی‌های مختلف، که دچار شکست ادهزیو (P<۰/۰۰۱) یا ترکیبی (P=۰/۰۰۴) شده بودند، معنی‌دار بود. اما بین سه گروه، در موارد شکست کوهزیو، استحکام باند از نظر آماری تفاوتی نشان نداده است (P=۰/۱۶۹) (P>۰/۰۱۷). یعنی در بین سه گروه

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-27]

جدول ۱- مقادیر میانگین و انحراف معیار استحکام شکست در گروه‌های مورد مطالعه

متغیر	تعداد	میانگین(MPa)	انحراف معیار	۹۵٪ فاصله اطمینان برای میانگین		حداقل	حداکثر
				کران پایین	کران بالا		
کنترل	۴۲	۲/۸۷۷۴	۱/۴۳۰۰۱	۲/۴۳۱۸	۳/۳۲۳۰	۱/۰۹	۷/۶۶
سند بلاست	۴۳	۶/۳۱۸۱	۳/۴۴۴۴۱	۵/۲۵۸۱	۷/۳۷۸۲	۱/۰۰	۱۵/۵۸
لیزر	۴۲	۴/۲۲۴۰	۱/۸۹۰۴۵	۳/۶۳۴۹	۴/۸۱۳۲	۱/۰۵	۹/۶۰
کل	۱۲۷	۴/۴۸۷۷	۲/۷۹۵۳۵	۳/۹۹۶۸	۴/۹۷۸۶	۱/۰۰	۱۵/۵۸

تست استحکام باند push-out / one way Anova؛ P<۰/۰۰۱

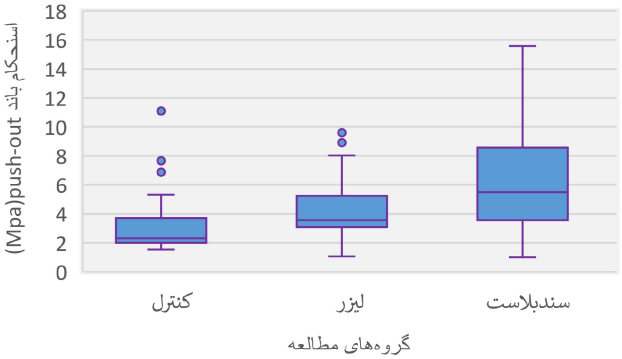
جدول ۲- انواع الگوهای شکست رخ داده در گروه‌های آزمایش

الگوی شکست	گروه‌ها	تعداد	میانگین (MPa)	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	Pvalue
ادهزیو	سند بلاست	۳۱	۶/۱۲۶۱	۳/۵۲۱۵۸	۱/۷۴	۱۵/۵۸	
	کنترل	۳۰	۲/۷۷۱۰	۱/۲۴۵۱۲	۱/۵۴	۶/۸۸	۰/۰۰۰
	لیزر	۳۲	۳/۷۰۰۶	۱/۵۲۱۲۷	۱/۰۵	۸/۰۳	
	کل	۹۳	۴/۲۰۹۲	۲/۷۰۴۶۵	۱/۰۵	۱۵/۵۸	
ترکیبی	سند بلاست	۵	۶/۱۸۶۰	۲/۴۷۴۸۷	۳/۲۰	۸/۶۴	
	کنترل	۶	۲/۲۶۵۰	۰/۹۷۸۹۹	۱/۰۹	۳/۴۷	۰/۰۰۴
	لیزر	۵	۴/۹۳۶۰	۰/۹۲۸۹۷	۳/۳۹	۵/۷۶	
	کل	۱۶	۴/۳۲۵۰	۲/۲۷۱۴۰	۱/۰۹	۸/۶۴	
کوهزیو	سند بلاست	۷	۷/۲۶۲۹	۳/۹۶۳۶۸	۱/۰۰	۱۳/۶۳	۰/۱۶۹
	کنترل	۶	۴/۰۲۱۷	۲/۱۷۴۶۱	۲/۱۱	۷/۶۶	
	لیزر	۵	۶/۸۶۲۰	۲/۵۱۱۸۱	۳/۶۲	۹/۶۰	
	کل	۱۸	۶/۰۷۱۱	۳/۲۶۶۷۳	۱/۰۰	۱۳/۶۳	

مطالعه، فقط نمونه‌هایی که شکست کوهزیو نشان داده‌اند، میانگین استحکام باند مشابهی داشتند (جدول ۲ و نمودار ۱).

بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از تست استحکام باند push-out، آماده سازی سطحی با ذرات Cojet، بالاترین میانگین استحکام باند را نشان داد که اختلاف آن با سایر گروه‌های مطالعه، معنی‌دار بود. بدین ترتیب فرضیه صفر دوم و سوم رد می‌شود. میانگین استحکام باند در گروه لیزر بالاتر از گروه کنترل بوده، اما از نظر آماری این تفاوت معنی‌دار



نمودار ۱- مقایسه بیشترین، کمترین و میانگین استحکام باند بین سه گروه کنترل، لیزر و سند بلاست

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-27]

نبوده است، درنتیجه فرضیه صفر اول تأیید می‌شود. به نظر می‌رسد که سند بلاست برخلاف لیزر دیود، می‌تواند استحکام باند push-out فایبر پست را افزایش دهد. در مطالعه Gome و همکاران (۱۱) سه نوع لیزر Er,Cr:YSGG و Er:YAG و دیود برای آماده سازی سطح فایبر پست استفاده شد، که بیشترین میزان استحکام باند push-out گزارش شده، برای گروه Er,Cr:YSGG بود و سایر گروه‌ها از نظر آماری با گروه کنترل بدون آماده سازی سطحی، تفاوت معنی‌داری نداشتند. آن‌ها براین باورند که بروز تغییرات ماکروسکوپیک به دنبال تابش لیزر دیود-۹۸۰nm بر سطح فایبر پست، به علت جذب لیزر توسط ماده هدف می‌باشد. در این مطالعه، لیزر دیود به علت عدم وجود سیستم خنک کننده، باعث گرم شدن فایبرها و ماتریکس رزینی و ذوب آن‌ها شده و همانطور که در نتایج نشان داده‌اند، ظاهر فایبر پست پس از تابش لیزر به طور مشخص تغییر یافته است، با این وجود نتایج به دست آمده از لیزر دیود و Er:YAG با گروه کنترل قابل مقایسه بوده است. علاوه بر این، در مطالعه Mekky و همکاران (۱۲)، استحکام باند Pull-out بر روی فایبر پست پس از آماده سازی با لیزر دیود -۱/۵w و ایرابرژن با ذرات آلومینیوم اکساید۵۰ میکرون، نسبت به گروه کنترل افزایش نیافته است. آن‌ها بیان کرده‌اند که رزین ماتریکس و فایبرهای گلاس بر اثر تابش، ذوب می‌شوند و به دنبال آن یک فرایند انجماد مجدد رخ می‌دهد و دو لایه در یکدیگر ادغام می‌شوند، این توپوگرافی جدید، از نفوذ سمان رزینی به سطح پست جلوگیری می‌کند. در مطالعه حاضر، نحوه تابش لیزر دیود با توان-۳w بر سطح پست با دو مقاله مذکور متفاوت است. به گونه ای که پس از تابش لیزر، تغییرات رنگ تیره روی سطح پست مشاهده نشد. با توجه به علل بیان شده، علی رغم کاربرد پارامترهای متفاوت لیزر دیود در این مطالعات و مطالعه ما، لیزر دیود در بهبود استحکام باند بی‌اثر بوده است. به بیان دیگر آسیب ایجاد شده بر سطح فایبر پست ناشی از گرمای تابش لیزر، احتمالاً می‌تواند از بهبود استحکام باند ممانعت به عمل آورد. از طرفی، در مطالعه، Al-Qahtani و همکاران (۸)، تأثیر لیزر دیود و سند بلاست بر آماده سازی سطح فایبر پست و استحکام باند آن با مواد کور کامپوزیتی بررسی گردید. در این مطالعه، بالاترین استحکام باند فشاری در بین نمونه‌های سند بلاست شده، وکمترین استحکام باند در گروه بدون آماده سازی سطحی مشاهده شد. بدین ترتیب، لیزر دیود نسبت به گروه کنترل استحکام باند بالاتری نشان داده است. در ادامه بیان نمودند که علت نتیجه به دست آمده برای دو روش آماده سازی فایبر پست، افزایش سطح در دسترس برای باند و بهبود گیر میکرومکانیکی به دلیل حذف رزین اپوکسی سطحی می‌باشد. احتمال دارد تفاوت بین دو مطالعه به شرایط متفاوت باند با کانال ریشه و کور کامپوزیتی، از جمله C factor و عدم رسیدن کامل نور به بخش‌های اپیکالی تر، مرتبط باشد. در مطالعه Mirzaie و همکاران (۱۳)، برای سند بلاست سطح فایبر پست، از پودر Cojet (شامل ذرات ۳۰ میکرونی پوشیده شده با سیلیکات) استفاده شد. در این مطالعه اثر سند بلاست با ذرات Cojet، در افزایش استحکام باند گلاس فایبر پست به سمان رزینی معنی دار بوده است؛ زیرا این ذرات باعث خشونت سطحی و افزایش انرژی سطحی می‌گردد. نتایج آماده سازی با ذرات Cojet sand نیز در مطالعه ما، استحکام باند بالاتری نسبت به سایر گروه‌ها نشان داده است که با مطالعه Narene و همکاران (۱۴) نیز همخوانی دارد. با این وجود نتایج برخی مطالعات حاکی از آنست که ایرابرژن سند بلاست باعث آسیب به الیاف سطح فایبر پست می‌شود و در تقویت استحکام باند فایبر پست بی‌تأثیر است (۱۵،۱۶).

در این مطالعه از تست push-out استفاده شد که اطلاعات دقیق‌تری در مقایسه با آزمایش باند برشی معمولی ارائه می‌دهد و شکست به موازات اینترفیس پست سمان شده- عاج، شرایط بالینی را بیشتر شبیه سازی می‌کند. با توجه به تفاوت‌های ساختاری بین عاج کرونال و اپیکال ریشه، تراکم توبول در عاج کرونالی حداکثر است و اگر تعداد توبولها در هر میلی متر مربع بیشتر باشد، انتظار باند قوی‌تری را خواهیم داشت. در مطالعه ما با توجه به طول ریشه‌ها، فایبر پست درون کانال و ضخامت هر مقطع، عاج اپیکالی ریشه درآزمایش شرکت داده نشد، اما تفاوت عاج کرونال و میانی می‌تواند بر استحکام باند نمونه‌ها اثر منفی بگذارد که از نقاط ضعف مطالعه حاضر محسوب می‌شود.

به علاوه در یک مطالعه in-vitro، محدودیت‌های خاصی وجود دارد. نتایج عنوان شده، تنها بر روی نوع لیزر و سمان رزینی مورد استفاده، قابل اجرا هستند. علاوه بر این، زبری سطح (surface profilometry) در این مطالعه مورد ارزیابی قرار نگرفت، که می‌تواند بر خواص مکانیکی فایبر پست تأثیر بگذارد. در شرایط کلینیکی، عوامل متعددی همچون حضور باکتری‌ها و مایعات دهانی، کیفیت برقراری ایزولاسیون حین کار، مقدار و جهت نیروهای وارده به دندان، تغییرات دما می‌توانند استحکام

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-27]

باند فایرپست را تحت تأثیر قرار دهند.

بر اساس مطالعه حاضر، می‌توان گفت که آماده سازی فایبر پست با سند بلاست توسط ذرات ۳۰ میکرونی پوشیده با سیلکا، مقادیر استحکام باند بالاتری را نشان می‌دهد. در اینجا لیزر دیود ۸۱۰nm، برخلاف اثر سند بلاست، افزایشی در استحکام باند نشان نداده است؛ به دلیل تعداد کمتر مقالات موجود با محوریت تأثیر آماده سازی با لیزر دیود، نیاز به انجام مطالعات لابراتواری بیشتر با پارامترهای متفاوت، استفاده از ترموسایکلینگ شبیه سازی شرایط کلینیکی و همچنین بررسی اثر سند بلاست بر خصوصیات سطحی فایبر پست قابل ملاحظه است.

تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان نامه دوره دستیاری دندانپزشکی، مصوب در دانشکده دندانپزشکی شهید صدوقی یزد، به شماره ۲۲۵ت و کد اخلاق IR.SSU.REC. 1401.041 استخراج شده است. بر خود می‌دانم مراتب تشکر صمیمانه خود را از مسؤولان پژوهشی دانشکده که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند، اعلام نمایم.

References

1- Rezaei-Soufi L, Tapak L, Forouzande M, Fekrazad R. Effects of motion direction and power of Er, Cr: YSGG laser on pull-out bond strength of fiber post to root dentin in endodontically-treated single-canal premolar teeth. Biomater Res. 2019;23:17.

2- Özcan M, Volpato CAM. Current perspectives on dental adhesion: (3) Adhesion to intraradicular dentin: Concepts and applications. Jpn Dent Sci Rev. 2020;56(1):216-23.

3- Davoudi A, Mosharraf R, Akhavan A, Zarei F, Pourarz S, Iravani S. Effect of laser irradiation on push-out bond strength of dental fiber posts to composite resin core buildups: A systematic review and meta-analysis. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2019;27:184-92.

4- Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth: Post, core and the final restoration. J Am Dent Assoc. 2005;136(5): 611-9.

5- Monticelli F, Osorio R, Tranchesi Sadek F, Radovic I, Toledano M, Ferrari M, et al. Surface treatments for improving bond strength to prefabricated fiber posts: a literature review. Oper Dent. 2008;33(3):346-55.

6- Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. Bond strength of resin cement to dentin and to surface-treated posts of titanium alloy, glass fiber, and zirconia. J Adhes Dent. 2003;5:153-62.

7- Pirnat S. Versatility of an 810 nm diode laser in dentistry: An overview. J Laser Health Acad. 2007;4(2):1-9.

8- Al-Qahtani AS, AlZain SA, AlHamdan EM, Tulbah HI, Tulbah HM, Naseem M, et al. A comparative evaluation of the effect of phototherapy of fiber post on its bond strength to dental composite. Photodiagnosis Photodyn Ther. 2018;24:228-31.

9- Alonaizan FA, Alofi RS, AlFawaz YF, Alsahhaf A, Al-Aali KA, Vohra F, et al. Effect of Photodynamic Therapy, Er, Cr: YSGG, and Nd: YAG Laser on the Push-Out Bond Strength of Fiber Post to Root Dentin. Photobiomodul Photomed Laser Surg. 2020;38(1):24-9.

10- Gorus Z, Uner DD. The evaluation of bond strength of glass fiber posts subjected to different surface treatments. Annals Med Res. 2019;26(12):3028-31.

11- Gomes KGF, Faria NS, Neto WR, Colucci V, Gomes EA. Influence of laser irradiation on the push-out bond strength between a glass fiber post and root dentin. J Prosthet Dent. 2018;119(1):97-102.

12- Mekky A, El-Hakim M, Shokry T. Effect of Posts Surface Treatments on the Pull-out Bond Strength of Glass Fiber Post to Root Dentin "A Comparative In-Vitro Study". J Fundament Clin Res. 2022;2(1):1-3.

13- Mirzaei MA, Yassini E, Ghavam M, Pahlavan A, Hasani Tabatabaie M, Arami S, et al. Effect of various surface treatments of tooth-colored posts on bonding strength of resin cement. J Dent Med. 2008;21(2):100-8.

14- Narene AV, Shankar P, Indira R. Effect of surface treatments on push-out strength of three glass fiber posts: An in vitro study. Indian J Multidisciplin Dent. 2011;1(5):255-9.

15- Moghaddas M, Borouziniat A. Effect of Different Surface Treatment Methods on Bond Strength of Quartz Fiber-Reinforced Composite Posts: In Vitro Evaluation. J Mashhad Dent School. 2009;33(1):69-76.

16- Davari AR, Daneshkazemi AR, Alimirzaei S. Clinical Evaluation of Resin Composite Restorations Placed by Dental Students in Shahid Sadoughi University of Medical Science. J Shahid Sadougi Uni Med Sci. 2019;27(7):1714-23.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-09-27]