Effect of Er: YAG laser, diamond bur and sandblasting on the microtensile bond strength of the composite to noncarious cervical lesions

Abdolrahim Davari[1], Farnaz Farahat[2], Sanaz Abbasi[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- Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
3- Post-Graduate Student, Department of Operative Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

Article Info

Article type:
Original Article

Article History:
Received: 25 Mar 2021
Accepted: 21 Jan 2022
Published: 4 Feb 2022

Corresponding Author:
Sanaz Abbasi

Department of Operative and Esthetic dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

(Email: drabbasisanaz@gmail.com)

Abstract

Background and Aims: Restoration of non-carious cervical lesions (NCCLs) is challenging due to the difficulty of adhesion of dental tissues. The aim of this study was to investigate the effects of three methods of surface treatments using diamond bur, Er: YAG laser and sandblasting on the microtensile bond strength of resin composite to the noncarious dentin in cervical lesions.

Materials and Methods: In this in vitro study, 48 canine and premolar extracted human teeth with NCCLs at the buccal surface were selected and randomly divided into 4 groups of twelve each: control group without any treatment, Er: YAG laser group, diamond bur group and sandblasting group. For all groups, the bonding agent used was Clearfil SE Bond and then the cavities were filled with the Filtek Z250 resin-composite. After this step, the teeth were cut and then subjected to the microtensile bond strength test. Data were analyzed by the Kruskal Wallis test.

Results: According to the obtained results, the microtensile bond strength, from the highest to the lowest values were in the sandblast group (24.57±10.24 MPa), the diamond bur group (19.19±10.8 MPa), laser group (18.59±9.05 MPa) and the control group (18.56±9.27 MPa), respectively. Although, no statistically significant difference was found between any of the groups (P=0.266).

Conclusion: It seems that in teeth with NCCLs, the sandblasting method had a much better effect on the bond strength, although no statistically difference between surface treatment methods was found.

Keywords: Sandblasting, Er:YAG laser, Microtensile bond strength

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2022;34:23

Cite this article as: Davari A, Farahat F, Abbasi S. Effect of Er: YAG laser, diamond bur and sandblasting on the microtensile bond strength of the composite to noncarious cervical lesions. J Dent Med-TUMS. 2022;34:23.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-16]

Copyright © 2022 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.

تأثیر استفاده از لیزر Er:YAG، فرز الماسی و سند بلاست بر روی استحکام باند ریزکششی کامپوزیت به عاج غیر پوسیده در ضایعات سرویکالی

عبدالرحیم داوری[۱]، فرناز فراهت[۲]، ساناز عباسی[۳،*]

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

چکیده

زمینه و هدف: ترمیم ضایعات غیر پوسیده سرویکالی (NCCLs) به دلیل دشواری ادهیژن مواد دندانی چالش برانگیز است. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر سه روش آماده سازی سطح دندان در NCCLs با استفاده از لیزر Er:YAG، فرز الماسی و سند بلاست بر روی استحکام باند ریزکششی بین کامپوزیت و عاج غیر پوسیده در ضایعات سرویکالی بود.

روش بررسی: در این مطالعه آزمایشگاهی ۴۸ دندان کانین و پرمولر کشیده شده انسانی که دارای NCCLs در سطح باکال بودند، انتخاب و به صورت تصادفی به ۴ گروه ۱۲ تایی تقسیم شدند: گروه کنترل بدون هیچ گونه آماده سازی، گروه آماده سازی با لیزر Er:YAG، گروه آماده سازی با فرز و گروه آماده سازی با سند بلاست. باندینگ برای همه گروه‌ها توسط Clearfil SE Bond انجام و سپس حفرات با کامپوزیت رزین Filtek Z250 ترمیم شدند. نمونه‌ها برش داده شده و تحت آزمون استحکام باند ریزکششی قرار گرفتند. نتایج مطالعه با استفاده از آزمون کروسکال والیس آنالیز شد.

یافته‌ها: با توجه به نتایج بدست آمده، استحکام باند ریزکششی به ترتیب از بیشترین به کمترین مقدار در گروه سند بلاست (۲۴/۵۷±۱۰/۲۴ MPa)، گروه فرز الماسی (۱۹/۱۹±۱۰/۰۸ MPa)، گروه لیزر (۱۸/۵۹±۹/۰۵ MPa) و گروه کنترل (۱۸/۵۶±۹/۲۷ MPa) مشاهده گردید، اگرچه این مقادیر از نظر آماری بین گروه‌ها معنی‌دار نبود (P=۰/۲۶۶).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد در دندان‌های دارای NCCLs آماده سازی سطح دندان به وسیله سند بلاست تأثیر نسبتا" بهتری در ترمیم ضایعات دارد، اگرچه تفاوت آماری بین انواع روش های آماده سازی مورد استفاده در این مطالعه مشاهده نشد.

کلید واژه‌ها: سند بلاست، لیزر Er:YAG، استحکام باند ریزکششی

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران
دوره ۳۴، مقاله ۲۳، ۱۴۰۰

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

وصول: ۱۴۰۰/۰۱/۰۵
اصلاح نهایی: ۱۴۰۰/۱۱/۰۱
تأیید چاپ: ۱۴۰۰/۱۱/۱۵

نویسنده مسؤول:
ساناز عباسی

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

(Email: drabbasisanaz@gmail.com)

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-16]

مقدمه

ضایعات غیر پوسیده سرویکالی (Noncarious cervical lesions (NCCLs)) نقایص وج شکلی هستند که در سرویکال دندان‌ها خصوصاً در سطح باکال دیده می‌شوند. این ضایعات به از دست رفتن بافت دندانی سخت در نزدیکی خط اتصال تاج و سمان (Cementoenamel junction (CEJ)) اطلاق می‌شوند که شیوع آن‌ها از ۵٪ تا ۸۵٪ در دندان‌های پرمولر متغیر بوده و در طی سال‌های اخیر به دلیل افزایش میانگین سن جمعیت و افزایش نگهداری دندان‌ها در دهان رو به افزایش هستند (۱). عوامل مختلفی در ایجاد این ضایعات نقش دارند که از آن جمله می‌توان به Abrasion (اثر نیروهای ساینده جسم خارجی)، Abfraction (اثر نیروهای اکلوزالی غیر نرمال)، Erosion (اثر واکنش‌های شیمیایی در حضور ممتد عوامل دمینرالیزه کننده با pH پایین) و Attrition (اثر سایش مکانیکی نسج انسیزالی یا اکلوزالی دندان) اشاره کرد (۲،۳).

عاج اسکلروزه یک یافته تیپیک در NCCLs است و درمان ضایعات NCCLs را به یک چالش بزرگ برای دندانپزشکان تبدیل کرده است و مطالعات از دست رفتن ترمیم این ضایعات را بین ۰٪ تا ۵۰٪ گزارش کرده‌اند. ترمیم این ضایعات بدلیل دشواری ادهیژن مواد دندانی دشوار است (۲). مطالعات قبلی نشان داده است که استحکام باند رزین به طور معنی‌داری در عاج اسکلروزه کمتر از عاج طبیعی می‌باشد (۶-۴). این موضوع به نظر می‌رسد به علت تشکیل لایه‌های پرمینرالیزه ضخیم، در اثر میزان بالای محتوای معدنی ناشی از اسکلروزیس باشد. تشکیل این لایه خود به عنوان مانعی برای نفوذ اسیدهای کاندیشنینگ و جلوگیری از تشکیل لایه هیبرید مناسب عمل می‌کند (۷). برای به حداقل رساندن این مشکلات، انواع آماده سازی سطح دندان برای بهبود ادهیژن رزین کامپوزیت به NCCLs پیشنهاد شده است.

یکی از روش‌های پیشنهادی، استفاده از فرز الماسی می‌باشد که یافته‌ها نشان می‌دهد که خشونت حاصل از فرز الماسی سطح نامنظم‌تری را بر روی عاج ایجاد می‌کند و سطح بیشتری از عاج بین توبولار را برای ادهیژن در اختیار قرار می‌دهد (۲،۴،۷). بر اساس یافته‌های آزمایشگاهی برداشت لایه سطحی هایپرمینرالیزه با فرز سبب بهبود ادهیژن به عاج اسکروزه می‌شود (۱). علاوه بر آن یک کارآزمایی بالینی نشان داد که خشن کردن سطح با فرز قبل از استفاده از ادهزیوهای توتال اچ یا سلف اچ، سبب بهبود میزان گیر بعد از ۸ سال در هر دو نوع عاج اسکلروزه و غیر اسکلروزه می‌شود (۸). با این وجود در برخی از مطالعات هم حکایت از بی‌اثر بودن این روش در بهبود ادهیژن دارند (۷).

روش پیشنهادی دیگر استفاده از لیزر erbium-doped yttrium aluminium garnet (Er:YAG) می‌باشد که به عنوان یکی از روش‌های مؤثر برای حذف بافت سخت دندانی با اسپری خنک کننده آب و بدون ایجاد خطر آسیب حرارتی به پالپ شناخته شده است. استفاده از لیزر در آماده سازی سطح سبب افزایش خشونت سطحی و افزایش درصد توبول‌های عاجی باز می‌شود که این موضوع در مطالعه Bader و Krejci (۹) نشان داده شد.

در این مطالعه آماده سازی سطح با استفاده از ادهزیو سلف اچ و لیزر Er:YAG باعث بهبود تطابق مارژین در حفرات کلاس V گردید. با این حال مطالعات دیگری بیان داشتند که استفاده از لیزر Er:YAG تأثیر منفی بر روی کیفیت باندینگ به عاج را دارد (۱۰). یکی دیگر از روش‌های آماده سازی با حداقل تهاجم، آماده سازی دندان توسط سند بلاست یا Air abrasion با ذرات آلومینیوم اکسید است. Air abrasion یا سند بلاست روشی برای آماده سازی حداقلی حفره، تعمیر ترمیم‌های موجود و آماده سازی اینترفیس برای سمان‌های ادهزیوی است (۱۱).

مطالعات موجود در مورد تأثیر سند بلاستینگ در مینا و عاج بر روی استحکام باند ریزکششی متناقض است. در برخی مطالعات بیان شده که Air abrasion با ذرات آلومینیوم اکسید تأثیری بر روی استحکام باند عاج ندارد (۱۲). درحالیکه در یک مطالعه ثابت شد که آماده سازی سطح با ذرات آلومینیوم اکسید هم در مینا و هم در عاج، سبب بهبود استحکام باند می‌شود (۱۳).

لذا با توجه با وجود نتایج متناقض و دشواری در آماده سازی سطح جهت ادهیژن و ترمیم ضایعات NCCLs برای دندانپزشکان، هدف از این مطالعه آزمایشگاهی، بررسی سه روش آماده سازی سطح دندان با استفاده از فرز، لیزر Er:YAG و سند بلاستینگ با ذرات آلومینیوم اکسید و تأثیرشان بر روی استحکام باند ریزکششی در ضایعات NCCLs بود.

بر اساس فرضیه صفر این مطالعه، انتظار بر این بود که میانگین استحکام باند ریز کششی در گروه‌های مختلف آماده سازی سطح در دندان‌های دارای NCCLs با گروه کنترل متفاوت است.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-16]

روش بررسی

نوع مطالعه تجربی (Experimental) و به روش آزمایشگاهی است. مراحل اجرای مطالعه به صورت شماتیک در شکل ۱ اشاره شده است.

با درنظر گرفتن سطح معنی‌داری ۵ درصد و توان آزمون ۸۰٪ و با توجه به مطالعه مشابه قبلی (۱۴)، از فرمول زیر به منظور محاسبه حجم نمونه استفاده شد. در این فرمول S=۶ و برای رسیدن به اختلاف معنی‌دار حداقل ۷ واحد در میانگین، استحکام باند کششی در گروه‌ها تعداد ۱۲ نمونه (تکرار) در هر گروه مورد نیاز بوده و با توجه به داشتن ۴ گروه، جمعاً ۴۸ نمونه مورد نیاز بود.

$$n = \frac{\left(\frac{Z_{\alpha}}{2}+Z_{\beta}\right)^2 \times 2S^2}{(\bar{x}_1-\bar{x}_2)^2}$$

در این مطالعه از ۴۸ دندان کانین و پرمولر کشیده شده دارای عاج اکسپوز اسکلرزه غیرپوسیده درسطح باکال، استفاده شد. همچنین دقت شد که عمق و سایز ضایعات NCCLs با یکدیگر تقریباً مساوی باشند.

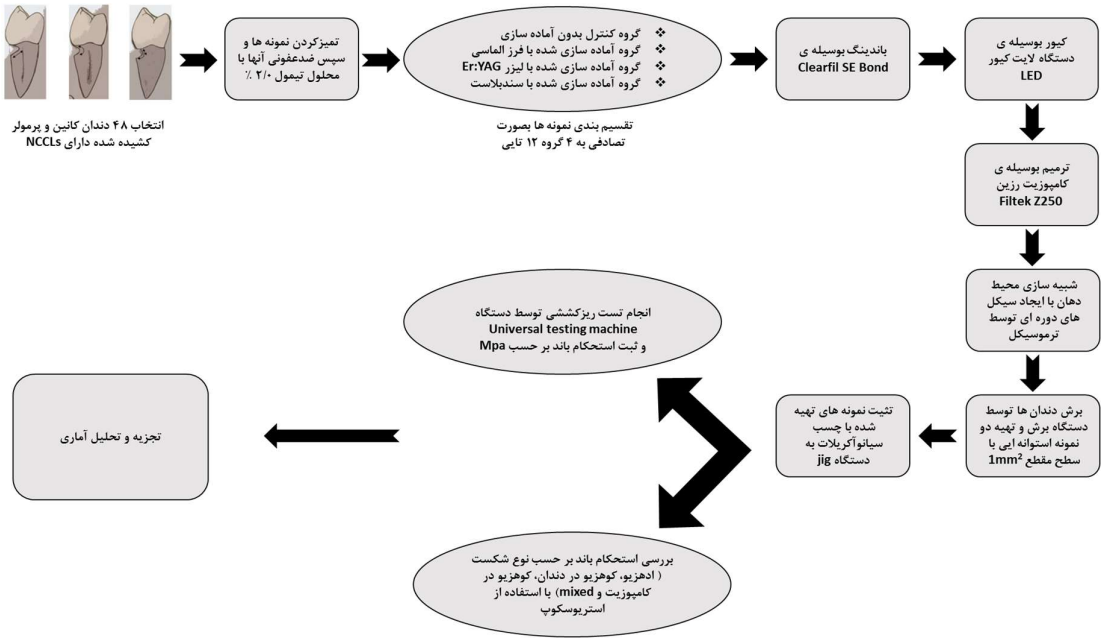
این نمونه‌ها ابتدا زیر جریان آب تمیز شده و سپس باقی مانده بافت‌های چسبیده با آن‌ها توسط یک اسکیلر و زیر آب برداشته شد. همه نمونه‌ها از زمان کشیدن تا زمان آزمایش در سرم فیزیولوژیک نگه داشته شدند و ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمایش، در محلول تیمول ۰/۲٪ برای ضد عفونی کردن قرار گرفتند. سپس نمونه‌ها به صورت تصادفی ساده با روش قرعه کشی به ۴ گروه ۱۲ تایی تقسیم شدند. بر اساس نوع آماده سازی سطح، گروه‌های مورد مطالعه به قرار زیر بود:

گروه ۱- (گروه کنترل) بدون هیچ گونه آماده سازی سطح نمونه‌ها

گروه ۲- آماده سازی سطح ضایعات NCCLs توسط لیزر Er:YAG (Fotana, fidelis plus III, Slovenia) با مشخصات تابشی (۱۵) فرکانس ۱۰ HZ، توان ۴ W، انرژی ۴۰۰ MJ به صورت short pulse و در تماس ملایم با سطح دندان (slight contact) به مدت ۳۰ ثانیه با هندپیس R14-C-1161 با جریان آب و هوا (جریان آب ۸ میلی‌متر در دقیقه) مورد تابش قرار گرفت.

گروه ۳- آماده سازی سطح ضایعات NCCLs توسط فرز الماسی فیشور دور زرد با ذرات fine grit (SS White Burs, Inc. Lakewood, New Jersey) و یک توربین همراه اسپری آب و هوا

گروه ۴- آماده سازی سطح ضایعات NCCLs توسط ایرابریژن (Prophy-Mate neo, NSK Co., Japan) با ذرات ۵۰ µm آلومینیوم اکسید (Al_2O_3) با فشار ۸۰ psi به مدت ۴ ثانیه



شکل ۱- روش مطالعه انجام شده به صورت شماتیک

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-16]

جدول ۱- ترکیبات ادهزیو و کامپوزیت مورد استفاده در مطالعه

نوع ماده	برند	ترکیبات	شرکت سازنده
ادهزیو	Clearfil SE Bond	Self-etching primer: 10-MD, HEMA, Di-camphorquinone, N-N diethanol-p-toluidine, Water Bonding: 10-MDP, bis-GMA, HEMA, Di-camphorquinone, N-N diethanol-p-toluidine Hydrophilic dimethacrylate, Silanated colloidal silica	Kurary, Japan
کامپوزیت	Filtek Z-250	UMDA, Bis-GMA, Bis-EMA, Camphorquinone, Zirconia/silica particles	3M ESPE Dental product, USA

سپس برای کلیه گروه‌ها عمل زدن باندینگ انجام شد. بدین منظور از Clearfil SE Bond (Kuraray Medical, Okayama, Japan) که یک سیستم چسباننده سلف اچ دو مرحله‌ای است، طبق دستور کارخانه استفاده شد (۱۶). در این روش، عاج آماده سازی شده ابتدا با یک لایه پرایمر توسط میکروبراش پوشانده شده و بعد از گذشت ۲۰ ثانیه به منظور تبخیر حلال، نمونه با جریان ملایم هوا خشک گردید و پس از آن یک لایه باندینگ اعمال شد و آنگاه توسط دستگاه لایت کیور LED (LITEX 696 PLUS, DENTAMERICA, USA) با شدت ۱۲۰۰ mW/cm^2 به مدت ۱۰ ثانیه کیور شدند. سپس با کامپوزیت رزین Filtek Z250 (3M ESPE, USA) با رنگ A2 ترمیم صورت گرفت. به منظور تهیه اسلب از دندانی که در ناحیه باکال توسط کامپوزیت ترمیم شده است، ناحیه ترمیم یافته را به میزان ۴ میلی‌متر به سمت بیرون امتداد داده شد تا این سطح بیرون زده باعث شود اسلب بر روی دندان- کامپوزیت راحتتر قرار گرفته و به طور مناسبی در دستگاه یونیورسال قرار بگیرد.

ضخامت هر لایه حداکثر ۲ میلی‌متر و هر لایه به مدت ۴۰ ثانیه کیور گردید (اطلاعات مربوط به ترکیبات ادهزیو و کامپوزیت استفاده شده در جدول ۱ آورده شده است). سپس دندان‌ها ۱۰۰۰۰ بار تحت ترموسیکل (Delta Tpo2, Nemo, Mashhad, Iran) (معادل یک سال کارکرد ترمیم در دهان) قرار گرفت. به صورتی که ۵۰۰۰ سیکل در آب با دمای ۵ درجه سانتی گراد و ۵۰۰۰ سیکل در آب با دمای ۵۵ درجه سانتی گراد قرار گرفت. انتقال از یک حمام به حمام دیگر طی ۵ ثانیه انجام شد. هدف از ایجاد این سیکل‌های دوره‌ای ایجاد دمای مشابه مایعات دهانی بود که یک ترمیم در دهان تحت تأثیر آن‌ها قرار می‌گیرد.

پس از این مرحله، دندان‌ها توسط دستگاه برش (CNC Cutting Section Machine, Mashhsd, Iran) توسط اره الماسی با خنک کننده آب و به صورت عمود بر محور طولی دندان برش داده شدند و سپس از هر دندان دو نمونه استوانه‌ایی با سطح مقطع ۱ mm^2 (تعداد بیشتری از نمونه‌ها تهیه شدند تا در صورت شکست حین برش نمونه دیگر جایگزین شود) ایجاد شدند. سپس نمونه‌های تهیه شده با چسب سیانوآکریلات (superbonder, Loctite, Brazile) به jig دستگاه Electromechanical Universal Testing Machine (Walter + bai _Switzerland مدل K_21046) برای انجام تست میکروتنسایل ثابت شدند. سپس نیروی کششی به ناحیه اتصال رزین- عاج با سرعت ۱ mm/min تا زمانی که شکست اتفاق افتد، اعمال گردید و مقادیر نشان داده شده توسط دستگاه ثبت شد.

اعداد ثبت شده نشان دهنده استحکام باند بر حسب نیوتن بود که با توجه به سطح مقطع باند ۱ mm^2 استحکام باند بر حسب Mpa ثبت شد. همچنین برای بررسی نوع شکست، از استریوسکوپ (Trinocular Zoom Stereo Microscope, SMP 200, HP, USA) با بزرگنمایی ۲۰ برابر استفاده گردید و انواع شکست‌ها به صورت زیر طبقه بندی شد:

۱- شکست adhesive شکست اتصال بین ناحیه ادهزیو سیستم و کامپوزیت

۲- شکست cohesive اتصال در اجزای عاج

۳- شکست cohesive در بین اجزای کامپوزیت

۴- شکست mixed: شکست ترکیبی زمانیکه بیش از دو یا چند نمونه از شکست‌های مذکور هم زمان صورت گیرد

بعد از جمع آوری اطلاعات ،نمونه‌ها را کدگزاری و با استفاده از نرم افزار SPSS24 و با استفاده از آزمون کروسکال والیس نتایج تجزیه و تحلیل گردید.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-16]

یافته‌ها

جدول ۲، میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر میزان استحکام باند ریز کششی در آماده سازی سطح دندان‌های دارای ضایعات سرویکالی غیر پوسیده را در ۴ گروه آماده سازی نشان می‌دهد. بر این اساس کمترین میانگین استحکام باند ریز کششی در گروه کنترل و بیشترین میانگین استحکام باند ریز کششی در گروه ایرابریژن با ذرات آلومینیوم اکسید گزارش شد، اگرچه تفاوت معنی‌داری بین هیچ یک از گروه‌ها مشاهده نگردید (P=۰/۲۶۶).

شکل ۲، فراوانی نوع شکست را در هر یک از گروه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. بر اساس نتایج به دست آمده بیشترین شکست از نوع ادهزیو (۲۸ نمونه) و سپس بترتیب نوع کوهزیو در کامپوزیت (۹ نمونه)، نوع کوهزیو در دندان (۷ نمونه) و نوع Mixed (۴ نمونه) گزارش گردید. بیشترین فراوانی شکست ادهزیو در گروه فرز (۳۹/۲٪) مشاهده شد. نوع شکست کوهزیو در دندان در گروه فرز مشاهده نگردید و از ۷ شکست مشاهده شده ۳ مورد در گروه کنترل و در سایر گروه‌ها هر کدام ۲ مورد ثبت گردید. نوع شکست کوهزیو در کامپوزیت در گروه کنترل مشاهده نگردید و از ۹ شکست مشاهده شده ۵ مورد در گروه سند بلاست، ۳ مورد در گروه لیزر و در گروه فرز یک مورد ثبت گردید. نوع شکست Mixed در کامپوزیت در گروه فرز و سند بلاست مشاهده نگردید و از ۴ شکست مشاهده شده ۲ مورد در گروه کنترل و در گروه لیزر ۲ مورد ثبت گردید. بر اساس آزمون آماری تفاوت معنی‌داری از نظر فراوانی نوع شکست بین هیچ یک از گروه‌های وجود نداشت (P=۰/۰۵۶).

شکل ۲- فراوانی نوع شکست در گروه‌های مورد مطالعه، الف) نوع شکست ادهزیو ب) کوهزیو در دندان ج) کوهزیو در کامپوزیت د) Mixed

جدول ۲- اطلاعات توصیفی استحکام باند ریز کششی بر اساس نوع آماده سازی در سطح دندان‌های دارای ضایعات سرویکالی غیر پوسیده

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
گروه ۱ (کنترل)	۱۲	۱۸/۵۶	۹/۲۷	۲/۶۲	۳۵/۷۶
گروه ۲ (آماده سازی سطح توسط لیزرEr:YAG)	۱۲	۱۸/۵۹	۹/۰۵	۸/۰۷	۳۲/۳۱
گروه ۳ (آماده سازی سطح توسط فرز الماسی)	۱۲	۱۹/۱۹	۱۰/۰۸	۵/۸۸	۳۹/۲۲
گروه ۴ (آماده سازی سطح توسط ایرابریژن با Al_2O_3)	۱۲	۲۴/۵۷	۱۰/۲۴	۴/۰۶	۳۶/۲۵

P=۰/۲۶۶

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-16]

بحث و نتیجه گیری

ضایعات غیر پوسیده سرویکالی (NCCLs) به عنوان نقایص وج شکلی در سرویکال دندان‌ها رخ می‌دهند. NCCLs می‌توانند بر روی هر دندانی از کانین تا پرمولر ایجاد شوند (۱۷). ترمیم این ضایعات به دلیل دشواری ادهیژن مواد دندانی دشوار است (۱۸). بنابراین پیشنهاد می‌گردد تا از روش‌های آماده سازی سطوح دندان استفاده گردد. هر یک از این روش‌های آماده سازی دارای مزایا و معایب خاص خود بوده که توجه به هر کدام می‌تواند مناسب‌ترین مسیر درمانی را در اختیار دندانپزشک قرار دهد. در این مطالعه آزمایشگاهی، سه روش آماده سازی سطح دندان با استفاده از فرز، لیزر Er:YAG و سند بلاستینگ با ذرات آلومینیوم اکسید و تأثیرشان بر روی استحکام باند ریزکششی در ضایعات NCCLs مورد مطالعه قرار گرفت و با گروهی که هیچ گونه آماده سازی نداشتند مقایسه شدند. فرضیه صفر بر این استوار بود که میانگین استحکام ریزکششی سه روش آماده سازی سطح دندان با روش کنترل متفاوت می‌باشد که نتایج به دست آمده این فرضیه را رد می‌کند. در مطالعه حاضر بررسی‌های آماری نشان داد مقادیر استحکام ریزکششی در بین روش‌های آماده سازی تفاوت معنی‌داری نداشت.

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، همانگونه که انتظار می‌رفت، گروه کنترل که هیچگونه آماده سازی در سطح دندان در آن انجام نشده بود، کمترین میزان استحکام باند ریزکششی (۱۸/۵۶ MPa) را به خود اختصاص داد که این یافته در مطالعات قبلی نیز اشاره شده است (۱۹).

مطالعات قبلی نتایج ضد و نقیضی از میزان استحکام باند با روش‌های مختلف آماده سازی سطح دندان را گزارش کرده اند. به طور معمول استحکام باند رزین کامپوزیت به عاج در محدوده بین ۱۵ MPa تا ۲۵ MPa بوده و از نظر بالینی نیز می‌تواند مورد قبول باشد (۲۰). در مطالعه حاضر هم راستا با این موضوع، میزان استحکام باند در همه گروه‌ها حتی گروه کنترل در این محدوده گزارش گردید که بر اساس نتایج مطالعه حاضر می‌توان از هر یک از روش‌های آماده سازی برای به دست آوردن میزان استحکام مورد قبول در باند رزین کامپوزیت به عاج دندان‌هایی که دارای ضایعات NCCLs استفاده کرد. با این وجود در این میان به نظر روش سند بلاست می‌تواند از نتیجه بهتری برخوردار باشد. یکی از روش‌های آماده سازی سطح دندان استفاده از لیزرها می‌باشد. لیزرهای اربیوم به عنوان آلترناتیو ابزارهای مکانیکی مرسوم برای تراش سطوح دندانی به حیطه دندانپزشکی معرفی شدند. این لیزرها قادرند انرژی را در محدوده‌ای از طول موج ۲/۶ و ۳ میکرومتر تابش می‌دهند. این محدوده قوی‌ترین محدوده جذب آب به عنوان مهم‌ترین جزء بافت‌های سخت دندانی را نیز شامل می‌شود. یکی از اعضاء خانواده لیزرهای اربیوم، Er:YAG است که امواج مادون قرمز ملایم این لیزر اثر سایش قابل توجهی را بر بافت سخت دندانی نشان داده است. انرژی منتشر شده توسط این لیزر به خوبی توسط هیدروکسی آپاتیت جذب شده و برای حذف بافت سخت دندانی نسبت به بقیه سیستم‌های لیزری مؤثرتر است و از این نوع لیزر جهت برداشت پوسیدگی و تهیه حفره استفاده می‌شود و شرایط را برای یک باندینگ مناسب فراهم می‌کند (۲۱،۲۲). میانگین استحکام باند ریزکششی در ضایعات NCCL آماده سازی شده با لیزر Er:YAG دراین مطالعه (۱۸/۵۹ MPa) در محدوده گزارش شده در مطالعات قبلی بود (۲۳). همچنین نتایج بررسی‌ها در مطالعه حاضر نشان داد که میانگین استحکام باند ریز کششی بین گروهی که از لیزر Er:YAG جهت آماده سازی سطح دندان استفاده کردند و گروه کنترل که هیچگونه آماده سازی در آن‌ها انجام نشده بود، تفاوت معنی‌داری گزارش نگردید، که این نشانگر این است که استفاده از لیزر Er:YAG تأثیر معناداری در میزان استحکام باند ریز کششی در دندان‌های دارای ضایعات سرویکالی غیر پوسیده ندارد.

نتایج به دست آمده با نتایج مطالعات Firat و همکاران (۲۴)، Mirzaee و همکاران (۲۵)، Portillo و همکاران (۲۶) و Ramos و همکاران (۲۷) که بیان می‌کنند تابش لیزر پیش از کاربرد ادهزیو تأثیر معنی‌داری در افزایش میزان استحکام باند نداشته همخوانی دارد. در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۴ توسط Daneshkazemi و همکاران (۲۸) انجام گردید همچنین نشان داده شد که اختلاف معنی‌داری در استحکام باند ریزکششی نمونه‌های آماده شده با فرز و لیزر Er:YAG که با کامپوزیت با بیس سایلوران ترمیم شده بودند، وجود ندارد. همسو با این مطالعه در مطالعه حاضر نیز اختلاف میانگین باند ریز کششی بین گروه‌های کنترل، فرز و لیزر بسیار ناچیز و غیر معنی‌دار می‌باشد. این درحالی است که در برخی مطالعات برخلاف نتایج مطالعه حاضر ادعا شده است که تابش لیزر Er:YAG می‌تواند در افزایش میزان استحکام باند تأثیر داشته باشد (۳۱-۲۹). در به دست آمدن این نتایج متناقض باید به تأثیر برخی پارامترها اشاره داشت. Ramos و همکاران (۲۷) در مطالعه

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-16]

خود بیان می‌کند که لیزر Er-YAG در توان‌های مختلف می‌تواند باعث ایجاد لایه گرانولر سطحی با اشکال مختلف بسته به شدت تابش گردد که در روند باندینگ ایجاد اختلال می‌کند.

یکی دیگر از راه‌های بهبود استحکام باند، افزایش گیر میکرومکانیکال با استفاده از سند بلاست با ذرات اکسید آلومینیوم می‌باشد. در مطالعه حاضر نیز از سند بلاستینگ عاج با ذرات آلومینیوم اکسید (Al_2O_3) به منظور آماده سازی سطح دندان‌های دارای NCCLs استفاده گردید. در مطالعه حاضر نشان داده شد که اگرچه در گروه سند بلاست استحکام باند بهتر از دو گروه لیزر و فرز بود اما این تفاوت معنی‌دار نبوده و به نظر می‌رسد بر این اساس این ادعا را مطرح کرد که سند بلاست تأثیر ناچیزی در استحکام باند ریزکششی دارد. مطالعاتی که با نتایج ما همخوانی دارند، نشان داده‌اند سند بلاستینگ در استحکام باند در مقایسه با روش‌های لیزر و فرز تأثیر بیشتر اما غیر معنی‌دار دارد و اعتقاد آن‌ها نیز بر این است که سند بلاستینگ تأثیر ناچیزی در استحکام باند دارد.

در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۶، Ahmadizenouz و همکاران (۳۲) به بررسی اثر روش‌های مختلف آماده سازی بر استحکام باند کامپوزیت پرداختند. آن‌ها در این مطالعه نشان دادند که در گروه‌هایی که با فرز الماسی، لیزر Er:YAG و سند بلاست با ذرات Al_2O_3 آماده شده بودند قدرت استحکام باند در هریک از گروه‌ها در مقایسه با گروهی که هیچ گونه روش آماده سازی نداشت به طور معنی‌داری بیشتر بود در مطالعه حاضر نیز این میزان استحکام بزرگتر از گروه کنترل گزارش گردید (به ویژه در گروه سند بلاست که قدرت استحکام ۲۴/۵۹ MPa بود) با این حال این میزان تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. به طور کلی تفاوت‌هایی که در نوع نمونه، تعداد نمونه مورد بررسی، روش بررسی قدرت استحکام باند و نیز هدف مینایی یا عاجی همراه با شاخصه‌های مربوط به سند بلاستینگ همچون اندازه و شکل ذرات، یا فشار و فاصله از سطح سوبسترا بسیار در به دست آمدن نتایج متناقض مرتبط با بکار بردن سند بلاست در آماده سازی سطح مؤثر است.

یکی دیگر از یافته‌های این مطالعه به نوع شکست اشاره دارد. در مطالعه حاضر بیشترین فراوانی نوع شکست در مجموع نمونه‌ها از نوع ادهزیو اشاره دارد که این می‌تواند موید این مطلب باشد که احتمالاً هر یک از روش‌های آماده سازی تأثیر قابل توجهی در استحکام باند رزین کامپوزیت به سطح عاج دندان‌های دارای NCCLs نداشته و با توجه به اینکه مقایسه آن‌ها با یکدیگر نیز نشان داد از نظر فراوانی نوع شکست بین گروه‌ها تفاوتی وجود ندارد این خود می‌تواند به تأثیر تقریباً یکسان هر کدام از آن‌ها بر میزان استحکام باند اشاره داشته باشد. در برخی مطالعات اشاره بر این شده بود که شکست ادهزیو در آماده سازی بر اساس سند بلاست از فراوانی کمتری برخوردار است (۳۵-۳۳) که از این نظر مطالعه حاضر نیز هم راستا با این مطالعات نشان داد که کمترین درصد فراوانی ادهزیو در گروه سند بلاست وجود دارد. در عین حال میزان شکست‌های کوهزیو در این گروه نیز بیشتر گزارش شد که این خود نیز مؤید تأثیر مثبت سند بلاست بر افزایش استحکام باند در مقایسه با سایر گروه‌ها است. ما این مطلب را در بررسی میانگین استحکام باند ریزکششی نیز نشان دادیم که میزان استحکام در گروه سند بلاست به مراتب از سایر گروها بیشتر است. تحقیق حاضر به صورت آزمایشگاهی (in vitro) انجام شد و وجود محدودیت‌هایی که در تعمیم آن به محیط دهان وجود دارد، بدیهی به نظر می‌رسد زیرا درون دهان شرایط متفاوتی مانند ترکیبی از نیروهای کششی، برشی و چرخشی و نیز مجموعه ای از انواع استرس‌ها از جمله تغییرات دمایی، رطوبت و اسیدیته و نیز پلاک میکروبی وجود دارد که شبیه سازی آن‌ها در شرایط آزمایشگاهی دشوار و سخت می‌باشد. بنابراین در تفسیر نتایج مطالعات این چنینی باید به این محدودیت‌ها نیز توجه کرد.

میانگین استحکام باند ریزکششی رزین کامپوزیت در سطح دندان‌های دارای NCCLs در گروه سند بلاست به مراتب بیشتر از سایر گروه‌ها بود اگرچه از نظر آماری میانگین استحکام بین گروه‌ها با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشت. این نشان می‌دهد آماده سازی سطح دندان با روش سند بلاست به مراتب نتایج بهتری در ترمیم دندان‌های دارای NCCLs دارد که البته اظهار نظر قوی‌تر در این مورد نیاز به مطالعات بیشتری دارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی با شماره ۸۵۷۸ و با شناسه اخلاق IR.SSU.REC.1399.135 با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد انجام شده است، بدین وسیله سپاسگزاری می‌شود.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-16]

References

1- Rocha A, Da Rosa W, Cocco A, Da Silva A, Piva E, Lund R. Influence of surface treatment on composite adhesion in noncarious cervical lesions: systematic review and meta-analysis. Oper Dent. 2018;43(5):508-19.

2- Tay FR, Pashley DH. Resin bonding to cervical sclerotic dentin: a review. J Dent. 2004;32(3):173-96.

3- Joshi M, Joshi N, Kathariya R, Angadi P, Raikar S. Techniques to evaluate dental erosion: a systematic review of literature. J Clin Diag Res. 2016;10(10):ZE01.

4- Wang J, Song W, Zhu L, Wei X. A comparative study of the microtensile bond strength and microstructural differences between sclerotic and normal dentine after surface pretreatment. BMC Oral Health. 2019;19(1):1-10.

5- Sano H, Chowdhury AFMA, Saikaew P, Matsumoto M, Hoshika S, Yamauti M. The microtensile bond strength test: Its historical background and application to bond testing. Jpn Dent Sci Rev. 2020;56(1):24-31.

6- Kwansirikul A, Sae-Lee D, Angwaravong O, Angwarawong T. Effect of different surface treatments of human occlusal sclerotic dentin on micro-tensile bond strength to resin composite core material. Eur J Oral Sci. 2020;128(3):263-73.

7- Luque-Martinez I, Mena-Serrano A, Muñoz M, Hass V, Reis A, Loguercio A. Effect of bur roughness on bond to sclerotic dentin with self-etch adhesive systems. Oper Dent. 2013;38(1):39-47.

8- van Dijken JW. A prospective 8-year evaluation of a mild two-step self-etching adhesive and a heavily filled two-step etch-and-rinse system in non-carious cervical lesions. Dent Mater. 2010;26(9):940-6.

9- Bader C, Krejci I. Marginal quality in enamel and dentin after preparation and finishing with an Er:YAG laser. Am J Dent. 2006;19(6):337-42.

10- Roebuck EM, Saunders WP, Whitters CJ. Influence of Erbium:YAG laser energies on the microleakage of Class V resin-based composite restorations. Am J Dent. 2000;13(5): 280-4.

11- Eliguzeloglu E, Omurlu H, Eskitascioglu G, Belli S. Effect of surface treatments and different adhesives on the hybrid layer thickness of non-carious cervical lesions. Oper Dent. 2008;33(3):338-45.

12- Geitel B, Wischnewski R, Jahn KR, Barthel RC, Zimmer S, Roulet JF. Tensile bond strength of composite to air-abraded dentin. Oper Dent. 2004;29(1):69-74.

13- Onisor I, Bouillaguet S, Krejci I. Influence of different surface treatments on marginal adaptation in enamel and dentin. J Adhes Dent. 2007;9(3):297-303.

14- Sinhoreti MAC, Soares EF, Abuna GF, Correr L, Roulet JF, Geraldeli S. Microtensile bond strength of adhesive systems in different dentin regions on a class ii cavity configuration. Braz Dent. 2017;28:474-81.

15- Kim ME, Jeoung DJ, Kim KS. Effects of water flow on dental hard tissue ablation using Er: YAG laser. J Clin Laser Med Surg. 2003;21(3):139-44.

16- Santos MJ, Ari N, Steele S, Costella J, Banting D. Retention of tooth-colored restorations in non-carious cervical lesions-a systematic review. Clin Oral Inv. 2014;18(5):1369-81.

17- Du JK, Wu JH, Chen PH, Ho PS, Chen KK. Influence of cavity depth and restoration of non-carious cervical root lesions on strain distribution from various loading sites. BMC Oral Health. 2020;20:1-10.

18- van Dijken JW. A prospective 8-year evaluation of a mild two-step self-etching adhesive and a heavily filled two-step etch-and-rinse system in non-carious cervical lesions. Dent Mater. 2010;26(9):940-6.

19- Hasani Tabatabaei M, Alizade Y, Taalim S. Effect of variuos surface treatment on repair strenght of composite resin. J Dent Med. 2004;1(4):5-11.

20- Cavalcanti AN, De Lima AF, Peris AR, Mitsui FH, Marchi GM. Effect of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites. J Esthet Restor Dent. 2007;19(2):90-8.

21- Trajtenberg CP, Pereira P, Powers JM. Resin bond strength and micromorphology of human teeth prepared with an Erbium: YAG laser. Amer J Dent. 2004;17(5):331-6.

22- Armengol V, Laboux O, Weiss P, Jean A, Hamel H. Effects of Er: YAG and Nd: YAP laser irradiation on the surface roughness and free surface energy of enamel and dentin: an in vitro study. Oper Dent. 2003;28(1):67-74.

23- Maziero Volpato CA, Carvalho O, Özcan M, Fredel MC, Silva FS. Effect of laser irradiation on the adhesion of resin-based materials to zirconia: a systematic review and meta-analysis. J Adhes Sci Technol. 2021;35(10):1035-56.

24- Firat E, Gurgan S, Gutknecht N. Microtensile bond strength of an etch-and-rinse adhesive to enamel and dentin after Er:YAG laser pretreatment with different pulse durations. Lasers Med Sci. 2012;27(1):15-21.

25- Mirzaee M, Fasih P, Yasini E, Chiniforush N, Kharrazifard MJ, Rafiezadeh S, et al. Shear Bond Strength of Nanocomposites to Dentin Substrate Treated with Er:YAG Laser Followed by Two Different Bonding Systems. J Islamic Dent Assoc. 2017;29(2):51-7.

26- Portillo M, Lorenzo MC, Moreno P, García A, Montero J, Ceballos L, et al. Influence of Er:YAG and Ti:sapphire laser irradiation on the microtensile bond strength of several adhesives to dentin. Laser Med Sci. 2015;30(2):483-92.

27- Ramos ACB, Esteves-Oliveira M, Arana-Chavez VE, de Paula Eduardo C. Adhesives bonded to erbium:yttrium-aluminum-garnet laser-irradiated dentin: transmission electron microscopy, scanning electron microscopy and tensile bond strength analyses. Laser Med Scie. 2010;25(2):181-9.

28- Daneshkazemi AR, Modaber M, Davari AR, Ravai S. Investigating Micro-Tensile Bond Strength of Silorane Based Composite in Enamel Surfaces Prepared by Er:YAG Laser vs. Bur-Cut. J Shahid Sadughi Uni Med Sci. 2014;22(4):1311-22.

29- Daneshkazemi AR, Davari AR, Sheshmani M, Behniafar B. Effect of an Indirect Composite Resin Surface Treatment with Two Types of Lasers: Nd: YAG, Er:YAG and Acid Etching on the Microshear Bond Strength of a Resin Cement. J Shahid

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-16]

Sadughi Univ Med Sci. 2014;22(1):940-51.

30- Sassi JF, Chimello DT, Borsatto MC, Corona SAM, Pecora JD, Palma-Dibb RG. Comparative study of the dentin/adhesive systems interface after treatment with Er:YAG laser and acid etching using scanning electron microscope. Laser Surg Med. 2004;34(5):385-90.

31- Visuri SR, Gilbert JL, Wright DD, Wigdor HA, Walsh JT, Jr. Shear strength of composite bonded to Er:YAG laser-prepared dentin. J Dent Res. 1996;75(1):599-605.

32- Ahmadizenouz G, Esmaeili B, Taghvaei A, Jamali Z, Jafari T, Amiri Daneshvar F, et al. Effect of different surface treatments on the shear bond strength of nanofilled composite repairs. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects. 2016;10(1):9-16.

33- Külünk T, Kurt M, Ural Ç, Külünk Ş, Baba S. Effect of different air-abrasion particles on metal-ceramic bond strength. J Dent Scie. 2011;6(3):140-6.

34- Sinjari B, Santilli M, D'Addazio G, Rexhepi I, Gigante A, Caputi S, et al. Influence of dentine pre-treatment by sandblasting with aluminum oxide in adhesive restorations. An in vitro study. Dent Mater. 2020;13(13):3026.

35- Cho S, Rajitrangson P, Matis B, Platt J. Effect of Er, Cr: YSGG laser, air abrasion, and silane application on repaired shear bond strength of composites. Oper Dent. 2013;38(3): E58-E66.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-16]