(مقالهٔ پژوهشی)

بررسی مقایسه‌ای استحکام باند برشی براکت‌های ارتودنسی چسبانده‌شده به مینای آماده سازی شده با سه روش لیزر CO_2 و Er,Cr: Y SGG Hydrkintic و اسید فسفریک

ماشاالله خانه مسجدی[۱]، لیلا بصیر[۲*]، علی رضایی [۳]، علیرضا رکابی [۴]

۱-دانشیار گروه ارتودنسی.
۲- دانشیار گروه دندانپزشکی کودکان.
۳- دستیار تخصصی اندودانتیکس.
۴-اندودنتیست.

۱-گروه ارتدنسی، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز، ایران.
۲- گروه دندانپزشکی کودکان، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز، ایران.
۳- گروه اندودانتیکس، دانشکدهٔ دندان-پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی-شاپور اهواز، اهواز، ایران.

* نویسندهٔ مسؤول:
لیلا بصیر؛ گروه دندانپزشکی کودکان، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز، ایران.
تلفن:۰۰۹۸۹۱۶۱۱۳۵۷۶۱
Email: Basir-L@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: هدف از این مطالعه بررسی مقایسه ای استحکام باند برشی براکتهای ارتودنسی چسبانده شده به مینای آماده سازی شده با سه روش لیزرCO_2 و Er, Cr: Y SGG Hydrkintic و اسید فسفریک می باشد.

روش بررسی: به منظور انجام این مطالعه تجربی- آزمایشگاهی ۹۰ عدد دندان پرمولر سالم کشیده شده، انتخاب و به ۳ گروه سی‌تایی تقسیم شدند. گروه اول با اسید فسفریک ۳۷٪ و گروه دوم با لیزر CO_2 در تنظیم ۳w ($۸/۳ j/cm^2$) و گروه سوم با لیزر Er,Cr : YSGG Hydrokinase در تنظیم ۳w ($۸/۳ j/cm^2$) آماده سازی شدند. سپس براکت اج وایز ۰۲۲ استاندارد 3M (آمریکا) توسط باندینگ و کامپوزیت لایت کیور 3M بر روی دندان‌ها باند شد. برای تعیین استحکام باند برشی از دستگاه Universal Testing Machine تحت نیروی برشی با سرعت ۱ میلی متر در دقیقه و جهت بررسی داده ها از آمار توصیفی و برای مقایسه دو به دو بین گروه‌ها از T test استفاده شد($P<0.05$).

یافته‌ها: میانگین استحکام باند برشی برای ۳ گروه فوق براساس مگاپاسکال به ترتیب زیر است: گروه ۱- ۰/۹۶ ± ۱۱/۳۳، گروه ۲- ۱/۷۶±۸/۸۳ ، گروه ۳- ۲/۲۳ ± ۹/۵۹ بیشترین مقدار استحکام باند در گروه اسیداچ است بدست آمد که اختلاف آماری مشخصی با سایر گروه‌ها نداشت ($P > ۰/۰۵$)

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که آماده سازی سطح مینا با اسید فسفریک ۳۷٪، استحکام باند بیشتری در مقایسه با لیزرهای CO_2 ,Hydrokinase Er, Cr :YSGG دارد، ولی این اختلاف از لحاظ آماری معنی دار نبود. با توجه به انحراف معیار بیشتر گروه‌های لیزر در مقایسه با اسید اچ به نظر می رسد که استفاده کلینیکی از لیزر نیازمند تحقیقات و پژوهش‌های بیشتر می باشد

کلید واژگان: استحکام باند برشی، نیروی جدا کننده، اسید اچ، آماده سازی با لیزر

دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۴/۱۲ **دریافت مقالهٔ اصلاح‌شده: ۱۳۹۱/۸/۳** **اعلام قبولی: ۱۳۹۳/۴/۱۴**

مقدمه

با پیشرفت علم و گسترش استفاده از لیزر در دندان-پزشکی، آماده‌سازی مینا با لیزر جهت چسباندن براکت‌های ارتودنسی مورد توجه قرار گرفته است. اگر استفاده از لیزر در آماده‌سازی سطح مینا استحکام باند کافی ایجاد کند به-دلیل سرعت بیشتر و آسانی کار، عدم نیاز به ایزولیشن خیلی دقیق و حساسیت کمتر به آلودگی بزاقی و از همه مهم‌تر کاهش ریسک پوسیدگی در اطراف براکت‌های ارتودنسی، می‌تواند جایگزین مناسبی برای اسید اچ باشد (۱). تحقیقات انجام‌شده در این زمینه محدود و دارای نتایج متفاوتی می-باشد که این خود دلیل بر اهمیت تحقیقات بیشتر در این زمینه می‌باشد (۲-۴). هدف از این مطالعه، تعیین استحکام باند برشی براکت‌های ارتودنسی چسبانده‌شده به مینای آماده‌سازی‌شده با لیزر CO2 و Er,Cr: Y SGG Hydrkintic و مقایسهٔ آن با روش رایج اچ با اسید فسفریک می‌باشد.

در سال ۲۰۰۱، سویفت (Swift EJ. Jr) و همکاران به مشاهدهٔ اچینگ مینا توسط لیزر Free–electron پرداختند. آنها در ابتدا از ۱۴۶ اینسایزور ماگزیلا برای به‌دست آوردن انرژی بهینه لیزرهای Nd;YAG وCO2 در آماده‌سازی سطح مینا استفاده کردند. سپس آنها از ۲۱۰ دندان که در سه گروه مساوی با استفاده از لیزر CO2، لیزر Nd;YAG و اسیدفسفریک ۳۷ درصد اچ شده بودند برای به‌دست آوردن استحکام کششی استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که اچ با لیزر روش مؤثری برای آماده‌سازی سطح مینا نمی‌باشد. همچنین در بررسی نمونه‌های اچ شده با میکروسکوپ (Atomic Force Microscopy Profilometry) (AFM) مشخص شد که اگرچه الگوی ایجادشده توسط این دو روش با هم متفاوت است، اما اچینگ با لیزر سطح خشن‌تری ایجاد می‌کند (۲).

در سال ۲۰۰۱، فورمن آر (Fuhrmann R) و همکاران در بررسی لیزرهای Nd:YAG Co2 به این نتیجه رسیدند که استحکام باند ایجادشده توسط لیزرهای Nd:YAG (4/1 MPa) و Co2(3/3 MPa) قدرت کافی برای چسباندن براکت را در مقایسه با روش رایج اسید اچ (4/9 MPa) فراهم می‌کند. همچنین بررسی نمونه‌ها با میکروسکوپ الکترونی (Scanning Electronic SEM(Microscopy نشان داد که الگوی ایجادشده توسط لیزر Co2 به‌صورت Craterهایی با ابعاد متغیر، اما الگوی ایجادشده توسط لیزر Nd:YAG به‌صورت لانه زنبوری و مشابه الگوی ایجادشده در روش اسید اچ است (۳).

سردار (Serdar) و همکاران در سال ۲۰۰۲ به مقایسهٔ روش آماده‌سازی مینا با لیزر Er, Cr:YSGG Hidrokinetic و اسید فسفریک ۳۷ درصد پرداختند. در این تحقیق، ۶۰ دندان پره مولر سالم کشیده‌شده بدون پوسیدگی را به ۳ گروه ۲۰ تایی تقسیم کردند و گروه اول را با تنظیم (W-۱) و گروه دوم را با تنظیم (W-۲) و گروه سوم را با اسید فسفریک ۳۷ درصد آماده‌سازی کردند. براکت‌ها به دندان‌ها چسبانده و با دستگاه Universal Testing Machine جدا شدند. نتیجهٔ حاصل از بررسی آن بود که در تنظیمات (W-۱) دستگاه، استحکام باند (۵/۶۴ ±۳/۱۹ MPa) به‌صورت معناداری پایین‌تر از اسید اچ (۲/۳۰ ±۸/۲۳ MPa) بود، اما در تنظیمات (W-۲) دستگاه، استحکام باند به‌دست آمده (۴/۵۶± ۷/۱۱ MPa) تفاوت زیادی با روش اسید اچ نداشت. با این حال، دامنهٔ زیاد تغییرات (Standard Deviation) در گروه‌های لیزر استفاده از این روش را جهت اچینگ غیر قابل اطمینان می-کند بررسی میکروسکوپ الکترونی نشان داد که سطح ایجادشده توسط لیزر بسیار مطلوب و کمی نامنظم‌تر از سطح اسید اچ می‌باشد (۴).

ون (Kwon YH) و همکاران در سال ۲۰۰۳ از تنظیم‌های ۲/۵W و ۳/۵W لیزر Nd;YAG برای اچ مینا

و در گروه کنترل از اسید فسفریک ۳۷ درصد استفاده کردند. استحکام باند کششی به‌دست‌آمده در مقایسه با روش اسید اچینگ رایج کمتر بود؛ البته با افزایش انرژی لیزر میزان استحکام باند نیز افزایش یافته بود (۵).

روش بررسی

۹۰ دندان پرمولر سالم که برای درمان‌های ارتودنسی کشیده شده و در حین کشیدن آسیبی به مینای آنها وارد نشده و تحت هیچ‌گونه درمان شیمیایی دندان‌پزشکی از قبیل Bleaching و Etching قرار نگرفته بودند، برای انجام این مطالعهٔ تجربی آزمایشگاهی در طی ۲ ماه جمع‌آوری و در محلول ۰/۲ درصد تیمول در دمای متوسط ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری شدند (۶).

این دندان‌ها ۲۴ ساعت قبل از شروع مطالعه از محلول تیمول خارج و پس از تمیز شدن، در آب مقطر نگهداری شدند. جهت انجام مطالعه، دندان‌ها به‌صورت تصادفی به ۳ گروه ۳۰ تایی به شرح زیر تقسیم شدند.

گروه اول با اسید فسفریک ۳۷ درصد، گروه دوم با لیزر Co2، و گروه سوم با لیزر Er, Cr: YSGG Hydrokinase آماده‌سازی شدند. تمامی مراحل آماده‌سازی نمونه‌ها توسط یک نفر با استفاده از استوانه‌ای پلاستیکی انجام شد. سطح داخلی استوانه به وازلین آغشته و با آکریل Cure Self ساخت کارخانهٔ پارس دنتال ایران پر شد. نمونه‌ها به نحوی در آکریل قرار داده شدند به‌طوری‌که حداکثر تحدب یک‌سوم میانی سطح با کال دندان‌ها با تیغهٔ دستگاه سورویور تماس داشته باشد و از بعد مزیودیستال، محور طولی دندان کاملاً عمود بر سطح افق قرار گیرد. حرارت ناشی از پلیمریزه شدن آکریل با قرار دادن استوانه در داخل آب کنترل شد. سطح تمام نمونه‌ها با رابر کپ و پودر پامیس به‌مدت ۱۰ ثانیه تمیز شد. سپس به‌وسیلهٔ اسپری آب و هوای فاقد روغن شسته و با اسپری هوای فاقد روغن خشک شد. آنگاه در مورد هر گروه به‌صورت ذیل عمل گردید:

الف) نمونه‌های گروه ۱ به‌وسیلهٔ ژل اسید فسفریک ۳۷ درصد کارخانه ۳M به‌مدت ۳۰ ثانیه اچ، به‌مدت ۱۵ ثانیه به‌وسیلهٔ آب جاری و به‌مدت ۱۵ ثانیه توسط اسپری آب و هوای فاقد روغن شسته شد و در نهایت، به‌وسیلهٔ اسپری هوای فاقد روغن به‌مدت ۲۰ ثانیه کاملاً خشک شدند. سپس براکت های ۰۲۲ اچ وایز استاندارد ۳M (ساخت کارخانه ۳M کشور آمریکا) با قاعده به مساحت ۱۲/۱ میلی‌متر مربع توسط باندینگ و کامپوزیت نوری ۳M بر روی دندان به گونه‌ای نصب شدند که Slot آنها موازی با سطح افق قرار گیرد؛ به‌نحوی‌که تیغهٔ دستگاه Universal Testing Machine (zwick مدل z600 ساخت کشور آلمان) عمود بر بدنهٔ براکت‌ها قرار گیرد. براکت‌ها کاملاً بر سطح دندان فشرده شدند تا حداقل ضخامت کامپوزیت در زیر براکت باقی بماند و سپس به‌مدت ۴۰ ثانیه از سمت مزیال و دیستال توسط دستگاه لایت کیور (Coltolux,Coltene/Whaledent AG, Altstatten,Switzwrland) به آنها نور تابانده شد.

ب) تمام نمونه‌های گروه ۲ به‌وسیلهٔ لیزر Co2 (LANCET series Laser Surgical Apparatuses (LSA),Tula,Russia) در تنظیم ۳w (۸,۳j/cm^2) آماده‌سازی شدند و سپس تمام مراحل مانند گروه ۱ انجام شد.

ج) نمونه‌های گروه ۳ به‌وسیلهٔ لیزر Er, Cr: YSGG hidrokinase (Biolase, WaterLase BIOLASE, Inc. BIOL), USA) در تنظیم ۳w (۸,۳ j/cm^2) آماده‌سازی شدند و بقیهٔ مراحل مانند گروه ۱ انجام شد.

کلیهٔ نمونه‌ها به‌مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر در دمای ۳۷ در انکوباتور نگهداری شدند، سپس برای تعیین میزان نیروی جداکننده از دستگاه universal testing

machine با سرعت ۱ میلی‌متر در دقیقه استفاده شد. تک‌تک نمونه‌ها در دستگاه قرار می‌گرفتند و نیروی برشی توسط یک اهرم با سر تیغه‌ای با سرعت (1mm/min) بر قسمت عریض تر بیس باکال تیوب‌ها در محل اینترفیس چسبندگی در جهت اکلوزوجینجیوالی اعمال می‌شد تا شکست باند بوقوع بپیوندد. دستگاه UTM میزان نیروی لازم برای کندن براکت‌ها از سطح دندان را بر حسب نیوتن ارائه می‌داد که با تقسیم این اعداد بر سطح مش براکت، میزان استحکام باند برشی برحسب مگاپاسکال حاصل شد. جهت بررسی داده‌ها از آمار توصیفی و برای مقایسهٔ دو به دو بین گروهها از T test تحت برنامهٔ نرم‌افزاری SPSS16.5 استفاده شد (P<۰/۰۵).

یافته‌ها

استحکام باند برشی گروه‌های مورد آزمایش، اختلاف آماری معناداری نداشت (P>۰/۰۵). در بین گروه‌ها بیشترین استحکام باند مربوط به اسید فسفریک بود که با سایر گروه‌ها تفاوتی دیده نشد (P=۰/۷۳۸).

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار و استحکام باند برشی در سه گروه مورد مطالعه برحسب مگاپاسکال

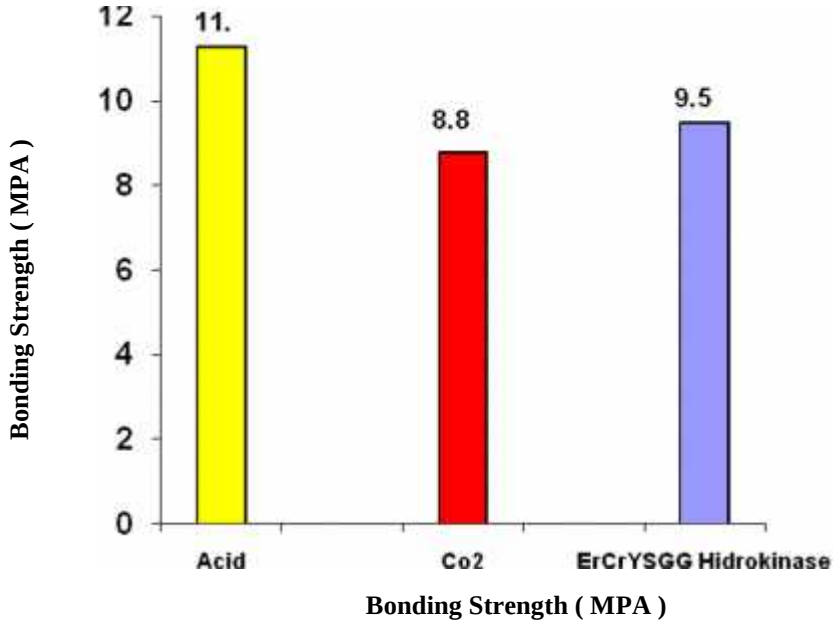
گروه	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	مد	دامنه	SD	P
Acid etch	۳۰	۱۰/۳	۱۲/۲	۱۱/۳۳	۱۰/۵	۱/۹	۰/۹۶	۰/۷۳۸
Co2 laser	۳۰	۷/۱	۱۰/۵	۸/۸۳	۹/۱	۳/۴	۱/۷۶	۰/۷۳۸
Er,Cr;YSGG laser	۳۰	۷/۳	۱۱/۸	۹/۵۹	۹/۴	۴5.	۲/۲۳	۰/۷۳۸

(P<0.05)

جدول ۲: میانگین، انحراف معیار و Debonding Force در سه گروه مورد مطالعه برحسب مگاپاسکال

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	P
Acid etch	۳۰	۱۳۸	۱۱/۱۲۳	۰/۷۳۸
Co2 laser	۳۰	۱۰۷/۴۶۵	۲۰/۷۶۰	
Er,Cr;YSGG laser	۳۰	۱۱۶/۰۱۴	۲۶/۸۶۶	

(P<۰/۰۵)



نمودار ۱: میانگین استحکام باند برش برای گروه‌های مورد مطالعه

بحث

مطالعات زیادی جهت آماده‌سازی سطح مینا با مواد مختلف صورت گرفته که از میان آنها در حال حاضر اچ مینا توسط اسید فسفریک بهترین روش شناخته شده است (۷-۱۰). یکی از معایب این روش، دمینرالیزاسیون لایهٔ سطحی مینا است که به نبال تجمع پلاک باکتریال در اطراف براکت-های ارتونسی، دندان را بسیار مستعد پوسیدگی می‌نماید. استفاده از اسید مالئیک و اسید پلی آکریلیک به‌عنوان جایگزین اسید فسفریک برای کنترل دمینرالیزاسیون مینا طی اسید اچ توصیه شده که کاهش استحکام باند به مینا را به-دنبال داشته است (۴، ۱۱، ۱۲ و ۱۳).

روش دیگر آماده‌سازی مینا، روش Air Abrasion (سند بلاست) می‌باشد. میزان از دست دادن مینا در طی سندبلاست تحت فشار کم و در یک زمان کوتاه از اسید فسفریک ۳۷ درصد کمتر است، این تکنیک، روشی سریع برای آماده‌سازی سطح مینا می‌باشد. لیکن استحکام باند ایجادشده توسط سند بلاست از نظر کلینیکی قابل قبول نیست. به‌علاوه، عوارض منفی ناشی از کاربرد آلومینیوم اکساید جهت سندبلاست در دهان نیز باید درنظر گرفته شود. همچنین به‌علت آئروسولهایی که ایجاد می‌شود دندان-پزشک باید از ماسک و عینک و بیمار نیز از عینک استفاده نماید (۱۴-۱۷).

سمان‌های گلاس آینومر نیز فواید زیادی دارند. این سمان‌ها منبع ذخیرهٔ فلوراید جهت محافظت در برابر دکلسیفیکاسیون دندان بوده‌اند و پس از پایان کار نیز به-راحتی از روی سطح دندان برداشته می‌شوند. سمان‌های رزینی تغییریافته با گلاس آینومر مزایای مشابه گلاس آینومر داشته و از طرفی، انحلال کمتر و استحکام بیشتری نسبت به گلاس آینومرهای قدیمی دارند، اما این سمانها نیاز به کاندیشینگ یا پرایمینگ دارند. با این وجود، استحکام باند کامپوزیت رزین‌ها به‌طور قابل ملاحظه‌ای از سمان‌های گلاس آینومر معمولی یا مدیفیه بیشتر است (۱۸).

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که میانگین استحکام باند گروه اسید اچ نسبت به هر دو گروه لیزر بالاتر است و استحکام باند لیزر Er,Cr نیز از لیزر Co2 بیشتر است که البته این مقدار از لحاظ آماری معنادار نمی‌باشد. با این وجود، اختلاف بین حداقل و حداکثر استحکام باند در ۳ گروه نشان می‌دهد که انحراف معیار در بین گروه‌های لیزر بیشتر از گروه اسید اچ است و این بیانگر آن است که استحکام باند به‌دست آمده در گروه‌های لیزر پراکندگی بیشتری دارد و از ۷/۱ مگاپاسکال تا ۱۰/۵ در گروه Co2 و از ۷/۳ تا ۱۱/۷ مگاپاسکال در گروه Er , Cr متغیر می‌باشد.

میجر و اسمیت (Maijer and Smith) دریافتند که استحکام باند ۸ مگاپاسکال برای براکت‌های ارتودنسی کافی است. استحکام باند در موارد زیر این حد برای براکت‌های ارتودنسی قابل قبول نمی‌باشد (۱۹). از طرفی، بر طبق نظر رینولدز (Reynolds) استحکام باند بین ۶-۸ مگاپاسکال مطلوب است (۱۱). گرمک (Germec) و همکاران نیز استحکام باند لازم در شرایط کلینیکی را ۵-۸ مگاپاسکال گزارش کرده‌اند (۱۲). با توجه به آنکه فراوانی استحکام باند در هر دو گروه لیزر بالاتر از این حد می‌باشد، (۹/۱ برای لیزر Co2 و ۹/۴ برای گروه لیزر Er,Cr) و حداقل استحکام باند در دو گروه هم در این دامنه قرار می‌گیرد، بنابراین مقادیر پایین به‌دست‌آمده نیز برای نصب براکت‌های ارتودنسی قابل قبول می‌باشند.

سردار (Serdar) و همکاران در سال ۲۰۰۲ با لیزر Er,Cr با انرژی ۱W و ۲W لیزر Er,Cr به این نتیجه رسیدند که استفاده از این لیزر با انرژی ۱W و ۲W برای کارهای ارتودنسی قابل قبول نمی‌باشد (۴). اما در مطالعهٔ حاضر از انرژی ۳W دستگاه استفاده شد. اگر معیار استحکام باند ۸ مگاپاسکال برای براکت‌های ارتودنسی را معیار قرار دهیم مواردی که زیر این حد می‌باشد برای کارهای ارتودنسی قابل قبول نمی‌باشد، اما اگر استحکام باند ۵-۸ مگاپاسکال را معیار قرار دهیم، تمام مقادیر به‌دست‌آمده برای انجام کارهای ارتودنسی قابل قبول هستند.

وقتی که استحکام باند گروه‌های لیزر با اسید اچ مقایسه می‌گردند، مشاهده می‌شود که دامنهٔ تغییرات در گروه اسید اچ کمتر می‌باشد؛ در صورتی‌که در گروه‌های لیزر، دامنهٔ این تغییرات بیشتر است. این اختلاف احتمالاً ناشی از حرکت hand-controlled Sweeping Motion of the laser beam در طی مراحل آماده‌سازی است و بنابراین مطالعات بیشتر برای تعیین یک روش اچ مطلوب و استاندارد با لیزر ممکن است به حل این موضوع کمک کند.

نتیجه‌گیری

اطلاعات حاصل از این مطالعه نشان‌دهندهٔ آن است که استفاده از روش Acid Etching در آماده‌سازی سطح مینا نسبت به لیزرهای Er, cr : Co2 YSGG Hydrokinase هنگام استفاده از باندینگ، کامپوزیت لایت کیور ۳M و براکت استاندارد ۳M 022 استحکام باند بیشتری دارد، که البته از لحاظ آماری معنادار نمی‌باشد. از آنجا که در طی درمان ارتودنسی، براکت‌ها در معرض نیروهای مختلف Torsion، Tensile و Shear قرار می‌گیرند، دامنهٔ زیاد تغییرات در گروه‌های لیزر (انحراف معیار بیشتر) نشان می‌دهد که استفادهٔ کلینیکی از لیزر هنوز نیازمند تحقیقات و پژوهش‌های بیشتر می‌باشد.

قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامهٔ آقای علیرضا رکابی می‌باشد(U-86016). بدین‌وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز به‌دلیل تقبل هزینه‌های این طرح و همچنین از زحمات جناب آقای دکتر فکر آزاد قدردانی می‌گردد.

منابع

1-Graber M. Orthodontics, current principles & Technique. Laser in orthodontics. In: St Louis. The CV .3th ed. Philadelphia: mosby; 2012; P. 72-1051.
2-Swift EJ Jr, Edwards GS, Perdigao J. free electron laser etching of dental enamel . J Dent 2001; 29(5): 347-353.
3-Fuhrmann R, Gutknecht N, magunski A. Conditioning of enamel with ND: YAG and Co2 dental laser systems and with phosphoric acid An in- vitro comparison of the tensile bone strength and the morphology of the enamel. J Orofac Orthop 2001; 62(5) : 375-86.
4-Serdar U, Metin O, Aslihan U. laser etching of enamel for direct bonding with an Er, cr: YSGG hydrokinetic laser system . Am J Orthod Denthofacial Orthop 2002Dec; 122(6): 649-56.
5-Kown YH, Kwon OW, Kim HI. ND: YAG laser ablation of enamel for orthodontic use : tensile bond strength and surface modification. Dent Mater J 2003 Sep; 22(3): 397-403.
6-Nikita VL, Vidya BS,Sham SB. Disinfection methods of extracted human teeth. J Oral Health Comm Dent 2007; 1(2): 27-29
7-Varma B, Tandon S. Enamel etching by Carnon dioxid laser. An in- vitro comparative evaluation. Indian J Dent Res 1997Jan – Mar; 8(1): 19-25.
8-Carpus – Pastor L, Villalba Moreno J, DE Dios Lopes Gonzalez. Comparing the tensile strength of brackets adhered to laser etched enamel vs. acid – etched enamel. J. Am Dent Assoc1997 Jun; 128(6); 732-7.
9-Martinez – Insua A, Da Silva Dominguez L, Rivera FG. Differences in bonding to acid – etched or ER: YAG-laser – treated enamel and dentin surface. J Prosthet Dent 2000 Sep; 84(3): 280-8.
10-Swift EJ Jr, Edwards GS , Perdigao J. free electron laser etching of dental enamel . J Dent 2001 Jul; 29(5): 347-353.
11-Human tooth enamel and their probable effects on solubility. Calcif tissue Int 1986; 38: 197-208.
12-Fuhrmann R, Gutknecht N, magunski A. Conditioning of enamel with ND: YAG and Co2 dental laser systems and with phosphoric acid An in- vitro comparsion of the tensile bone strength and the morphology of the enamel. J Orofac Orthop 2001 Sep; 62(5): 375-86.
13-Usumez S, Orhan M, Usumez A. Laser etching of enamel for direct bonding with an Er, Cr: YSGG hydrokinetic laser system. Am J Orthod dentofacial orthop 2002 Dec; 122(6): 649-56.
14-Goldstein RE , Parkins FM . Using air-abrasive technology to diagnose and restore pit and fissure caries. J Am Dent Assoc 1995; 126: 760-61.
15-Dana C, Thresiamma J, Kuriakose S , Jayasree S. Surface treatment of enamel with laser – a potential alternative for acid etching –an invitro study. J Indian Soc. Pedod prev Dent 1996 Jun; 14(2): 62-5.
16-Lee BS, jsish TT, Lwee YL. Bond strengths of orthodontic bracket after acid – etched , Er: YAG laser- irradiated and Comtoined treatment on enamel surface. Angle Orthod 2003 Oct; 73(5): 565-70 .
17-Kown YH, Kwon OW, Kim HI. ND: YAG laser ablation of enamel for orthodontic use : tensile bond strength and surface modification. Dent Mater J 2003 Sep; 22(3): 397-403.
18-White LW. Glass Ionomer Cement. J Clin Ortho 1989; 20: 387-91.
19-Maijer R, Smith DC. Crystal growth on outer enamel surface: An alternative to acid etching: A J Ortho 1986; 89: 183-93.
20-Armengol V, Laboux O, Weiss P. Effect of ER: YAG and ND:YAG laser irradiation on the surface roughness and free surface engery of enamel and dentine: an invitro study Oper Dent. 2003 Jan – feb; 28(1): 67-74.
21-Germec D, Cakan U, Ozdemir FI, Aru Tn, cakan M. Shear bond stength of barackets bonded to amalgam with different intermediate resins and adhesives. Eur J orthod 2009; 31: 207-212.

The Comparison of Shear Bond Strength of Brackets Adhered to Enamel Pretreated with Three Methods of CO_2, Er, Cr:YSGG Lasers with Acid Phosphoric

Mashaalah Khanehmasjedi [1], Leila Bassir [2*], Ali Rezaei [3], Alireza Rekabi [4]

1-associate Professor of Orthodontics.
2-Associate Professor of Pedodontics.
3- Assistan of endodontics
4-Endodontist.

1-Department of Orthodontics, School of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences,Ahvaz, Iran.
2-Department of Pedodontics, School of Dentistry, Ahvaz, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
3-Department of Endodontics, School of Dentistry, Ahvaz, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

**Corresponding author:*
Leila Bassir; Department of Pedodontics, School of Dentistry, Ahvaz, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
Tel:+989161135761
Email: Basir-L@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: The purpose of this study was to evaluate the effect of CO_2 and Er, Cr:YSGG Hydrokinetic lasers on enamel conditioning for bonding of brackets in comparison with acid etching technique.

Subjects and Methods: Ninety intact freshly preserved extracted premolars were chosen and divided into three groups (30 each). Then the teeth in acid etch group were conditioned with acid etching technique with 37% phosphoric acid and in CO2 group were conditioned with setting 3W (pps 150 mj) using CO_2 laser and in laser ErCr YSGG group were conditioned with setting 3W (pps 150 mj) using ErCr YSGG Hidrokiase laser. Then 3M brackets were bonded to teeth by 3M light cure composite in each group. For determination of bonding strength the samples were exposed to cutting force of 1 mm velocity per minute with universal testing machine. Descriptive and t test were used for comparison between groups with $P<0.05$ level of significance.

Results: The mean values of bonding strengths to MP were as follows: for acid etching technique 11.3, laser CO_2 technique 8.8, laser ErCr YSGG Hidrokinetic technique 9.5. The highest value of bonding strength, although statistically insignificant, was in acid etch group.

Conclusion: The results of this study showed that use of laser conditioning enamel surface treatment produced less bonding strength in comparison with acid etching, but its difference was not significant. Moreover, the high SD (Variations- standard deviation) seen in both laser groups compared with acid etch group, makes questionable the reliability and predictability of laser-etching method. Further studies on clinical application of laser are still needed.

Keywords: Shear Bonding Strength, Leaser Conditioning, Debonding force, Acid Etching.

►*Please cite this paper as:*
Khanehmasjedi M, Bassir L Rezaei A, Rekabi AR. The Comparison of Shear Bond Strength of Brackets Adhered to Enamel Pretreated with Three Methods of CO_2, Er, Cr:YSGG Lasers with Acid Phosphoric. JundishapurSci Med J. 2014;13(4):419-426.

Received: July 3, 2011 **Revised: Oct 24, 2012** **Accepted: July 5, 2014**