

مقایسه استحکام برشی باند کامپوزیت رزین به مینای کانین‌های شیری با دو روش آماده‌سازی سطح از طریق لیزر YSGG و اسید اچ

دکتر ژاله محمودیان^۱ - دکتر حسین افشار^۲ - دکتر هانیه درویش^۳ - دکتر رضا فکر آزاد^۴

۱- استاد گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی و دانشیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- متخصص دندانپزشکی کودکان

۴- استادیار دپارتمان دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی آجا و قائم مقام مرکز تحقیقات لیزر در دندانپزشکی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

زمینه و هدف: در سالهای اخیر و با ورود لیزر به حیطه دندانپزشکی، تحقیقات فراوانی بر تأثیر این اشعه در بهبود باند مواد رزینی به مینا و عاج دندانها صورت گرفته است. از آنجا که ضعیفتر بودن باند کامپوزیت در دندانهای شیری نسبت به دایمی همواره سبب بروز مشکلاتی در ترمیم این دندانها گردیده. این مطالعه با هدف تعیین و مقایسه میزان استحکام برشی باند در دو گروه آماده‌سازی سطح، با روشهای اسید اچ و لیزر به منظور راهی در جهت جبران ضعف پیوند رزین با مینای دندانهای شیری انجام گردید.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی که به صورت موردی-شاهدی انجام گرفت، بیست دندان کانین شیری که با هدف ارتودنسی خارج شده بودند جمع‌آوری و توسط دیسک الماسی به دو نیمه تقسیم شد و هر نیمه در آکريل شفاف مانت گردیدند. سپس دندانها به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شده و در گروه اول آماده‌سازی سطح با لیزر YSGG و در گروه دوم با اسید اچ انجام شد. پس از آن توسط ماتریکس پلاستیکی، کامپوزیت بر روی سطح دندان قرار داده و کیور گردید و سپس استحکام برشی باند توسط دستگاه اینسترون اندازه‌گیری شده و تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق روشهای آماری Kolmogorov-Smirnov و Squared Student t-test صورت گرفت.

یافته‌ها: میانگین استحکام برشی باند در گروه لیزر $27/87 \pm 6/136$ مگاپاسکال و در گروه اسید اچ $21/55 \pm 5/62$ مگاپاسکال می‌باشد و با توجه به آنالیز آماری اختلاف معنی‌داری در میزان استحکام برشی باند بین دو گروه وجود دارد. ($p < 0/05$)

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های به دست آمده می‌توان نتیجه‌گیری کرد که استحکام برشی باند در گروه آماده‌سازی سطح با لیزر به صورت معنی‌داری بالاتر از گروه آماده‌سازی شده با اسید اچ می‌باشد.

کلید واژه‌ها: لیزر YSGG - استحکام برشی باند - اسید اچ - دندانهای شیری - کامپوزیت

پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۱۱/۴

اصلاح نهایی: ۱۳۸۹/۱۰/۷

وصول مقاله: ۱۳۸۹/۴/۱

نویسنده مسئول: دکتر حسین افشار، عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی و گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران
e.mail: hoafshar@yahoo.com

مقدمه

از معرفی اچینگ توسط Bounockor حدود شصت سال می‌گذرد و تحقیقات فراوانی در جهت بهبود این روش صورت گرفته است. در سالهای اخیر و با ورود لیزر به حیطه دندانپزشکی کودکان، توجه زیادی را برای استفاده از این فناوری در دندانپزشکی به خود جلب کرده است. از آنجایی که لیزرهای خانواده اربیوم به علت داشتن طول موج مناسب جهت جذب بالا در آب و بافتهای دندانی و با بر همکنشهای غالب فتوترمال و نورکنندگی قادر به برداشت بافت سخت دندانی و حتی استخوان می‌باشند. فرایند فوق این نسل لیزر را از دیگر لیزرها متمایز ساخته و آن را قادر می‌سازد در ساختار سطحی بافت سخت دندانی بتواند خلل و فرج ایجاد کرده و سطحی گیردار ایجاد کند.

از معرفی اچینگ توسط Bounockor حدود شصت سال می‌گذرد و تحقیقات فراوانی در جهت بهبود این روش صورت گرفته است. در سالهای اخیر و با ورود لیزر به حیطه دندانپزشکی کودکان، توجه زیادی را برای استفاده از این فناوری در دندانپزشکی به خود جلب کرده است. از آنجایی که لیزرهای خانواده اربیوم به علت داشتن طول

لیزر با انرژی های شصت و هشتاد MJ، تأثیر معنی داری نسبت به روش متداول اسید اچ دارد. (۱۰)، از آنجا که ضعیفتر بودن باند کامپوزیت در دندانهای شیری نسبت به دایمی همواره سبب بروز مشکلاتی در ترمیم این دندانها گشته و با عنایت به اینکه بر اساس منابع موجود تحقیقاتی بسیار محدودی بر روی استحکام برشی باند کامپوزیت رزین توسط آماده سازی سطح با لیزر YSGG بر روی مینای دندان شیری صورت گرفته، لذا این مطالعه با هدف تعیین و مقایسه میزان استحکام برشی باند کامپوزیت رزین به مینای کانین های شیری در دو گروه آماده سازی سطح با دو روش لیزر و اسید اچ می باشد.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی تعداد بیست دندان کانین شیری که سالم بوده و عاری از هرگونه پوسیدگی، شکستگی یا نقائص مینایی باشد انتخاب گردید (این دندانها به جهت درمانهای ارتودنسی خارج شده بودند) دندانها پس از تمیز شدن توسط آب به مدت یک هفته در کلر آمین T با غلظت نیم درصد قرار داده شده و سپس تا زمان مطالعه در آب مقطر نگهداری شدند. نمونه ها توسط دیسک الماسی ظرفی در جهت باکولینگوال به دو نیمه هم اندازه تقسیم شده و در مولدهای مستطیل شکل و هم اندازه ۳×۲ سانتی متر در رزین آکریلی شفاف به صورتی مانت شدند که هر نیمه به صورت افقی درون آکریل خوابانده شد به گونه ای که از Line angle لبیوپروگزیمال و سطح لبیال هر نیمه دندان بالاتر از سطح آکریل قرار بگیرند. ناحیه انسیزولیال هر نمونه (نیمه ای از یک دندان) که به صورت تصادفی و از طریق سکه به عنوان کنترل یا آزمایش مشخص شد توسط پوآر هوا خشک و سپس در گروه کنترل با ژل اسید فسفریک ۳۷٪ (ژل اسید اچ کیمیا) به مدت سی ثانیه اچ شده. سپس توسط پوآر آب و هوا با فاصله یک سانتی متری و زاویه تقریبی نود درجه به مدت سی ثانیه شسته در نهایت توسط پوآر هوا تا زمانی که یک سطح گچی نمایان شود، خشک گردید در گروه آزمایش نیز جهت ایجاد تخلخل از لیزر Er,Cr:YSGG استفاده شد.

هشت لیزرهای E گروه اریبوم توسط FDA مورد تأیید قرار گرفته و از سال ۱۹۹۹ به بعد این لیزرها در کلیه سطوح سنی کاربرد وسیعی در درمانهایی که نیاز به برداشت بافتهای سخت وجود دارد، پیدا کردند. (۱-۲)

این کاربردها شامل حذف پوسیدگی (۳)، تأثیر بر روی نحوه باند کامپوزیت به عاج و مینا (۴) و تمیز کردن پیت ها و شیارها (۵) نشان داد که لیزرهای فوق توان بسیار بالایی در جهت بهبود راندمان روشهای کلینیکی در دندانپزشکی را داراست. وقتی لیزر Er,YAG بر روی نسج سخت دندان به کار می رود انرژی فوتون های آن از طریق یک برهمکنش ترمومکانیکال سبب انفجارهای کوچک (Microexplosions) شده و نسج دندان را بر داشته و سطح خلل و فرج داری را ایجاد می کند که جهت چسبندگی مواد باندینگ روی مینا بسیار مناسب می باشد. (۶)

در این راستا تحقیقاتی مقایسه ای فراوانی در آماده سازی سطح مینا با دو روش اسید اچ مرسوم و لیزر انجام گردید و نتایج نه چندان مشابهی به دست آمد. به طوری که Drummond نتیجه گرفت نمونه هایی که توسط لیزر CO₂ اچ شده بودند به صورت معنی داری استحکام باند کمتری از دندانهای اچ شده به روش مرسوم را داشتند. (۷)، مشابه این نتیجه را Farrar که از لیزر Er: YAG استفاده کرده بود به دست آورد. (۸)، نظیر همین مطالعه را Rosetti و همکارانش با همین لیزر و در فواصل تابشی مختلف بر روی مینای دندانهای شیری انجام داده و با گروه کنترل مقایسه کردند که تفاوتی را نه به جهت فواصل مختلف و نه با گروه کنترل مشاهده نکردند. (۶)، Sevil Gurgan و همکارانش مطالعه ای را بر روی عاج دندان انجام داده و تأثیر لیزر Er,Cr:YSGG به تنهایی و همراه با اسپینگ با روش متداول اسپینگ بر روی استحکام باند رزین و عاج بررسی کرده و نتیجه گرفتند که سطح عاجی که با این نوع لیزر و یا اچ همراه با لیزر باشد قدرت باند بالاتری را ایجاد می کند. (۹)

Wanderly و همکارش بر تأثیر انرژی های مختلف لیزر Er:YAG بر روی استحکام برشی و مقایسه آن با روش مرسوم اسپینگ مطالعه ای انجام داده و نتیجه گرفتند که این

حرکت می‌کرد محاسبه و اندازه‌گیری گردید. پس از مشخص شدن نتایج، از روشهای آماری Kolmogorov-Smirnov و Squared Student t-Test جهت آزمون فرضیه‌های تحقیق استفاده گردید.

یافته‌ها

در این مطالعه نتیجه آزمون Kolmogorov-Smirnov نشان دهنده توزیع نرمال در دو متغیر بوده و جدول ۱ نشان دهنده معنی‌دار بودن تفاوت میانگین استحکام برشی باند در گروه لیزر و اسید اچ با فاصله اطمینان ۹۵٪ می‌باشد. ($p.v < 0.05$)

بحث

از آنجا که کاربرد لیزرهای گروه اربیوم در دهه اخیر به عنوان یک روش مناسب برای Enamel conditioning مطرح شده و دارای حداقل اثرات تخریبی پالپی با رعایت پارمترهای صحیح می‌باشد. (۱)، می‌تواند به عنوان جانشینی برای روش سنتی در نظر گرفته شود به خصوص در کودکان که همواره مزه ناخوشایند اسید در هنگام شستشوی سطح اچ شده (در زمانی که رابردام استفاده نشده) سبب اثرات منفی در رفتار کودک را فراهم می‌کند و همچنین داشتن اثرات ضعیف کاندیشینینگ سطوح مینایی دندانهای شیری با روش معمول و قدرت باند ضعیفتر و پرهیز از تکرار درمانهای فوق برای کودکان خصوصاً غیر همکار؛ این مطالعه با هدف یافتن روشی مناسبتر جهت ایجاد استحکام بالاتر باند در مینای دندانهای شیری انجام گرفته است.

جدید بودن روش سبب شده که محققان با استفاده از لیزرهای مختلف و توانهای گوناگون تلاش کنند که بهترین نتیجه را به دست آورند لذا طبیعی است تا حصول به آن، نتایج مختلفی را گزارش کنند به‌گونه‌ای که نتایج Wonderley با لیزر Er:YAG و با تابش انرژی‌های شصت ژول بر سانتی‌متر مربع هشاد توانست استحکام باند بهتری از روش سنتی اسید اچ به دست آورد و از این نظر نتایج قابل

در این مطالعه پارامترهای فیزیکی به کار رفته برای لیزر فوق عبارت بود از: طول موج دو هزار و هفتصد و هشتاد نانومتر یا ۲/۷۸ میکرومتر، توان خروجی دو وات، فرکانس بیست HZ و مدت زمان هر پالس صد و چهل میکروثانیه بود که از طریق سیستم فایبر اپتیک با یک نوک G6 با قطر ششصد میکرون و طول شش میلی‌متر از جنس زیرکونیوم فلوراید عمل می‌کرد. روش لیزرترابی این‌گونه بود که تمام سطح مشخص شده با فاصله ثابت ۱-۲ میلی‌متری به طور یکنواخت و سرعتی تقریباً ثابت به صورت اسکینینگ و شطرنجی جهت هم پوشانی خوب (پرهیز از نقاطی که پرتو دریافت نکرده باشند) به مدت ده ثانیه به کار رفت.

پارامترهای به کار رفته مبتنی بر تحقیقات قبلی و توصیه کمپانی سازنده در دفترچه راهنمای استفاده برای عمل کاندیشینینگ سطوح مینای بالغان بود.

کامپوزیت رزین با استفاده از یک ماتریکس سیلندر شکل پلاستیکی با قطر داخلی ۱/۷ میلی‌متر و ارتفاع دو میلی‌متر بر روی سطوح قرار داده شد. جهت تهیه این ماتریکس از وسیله پلاستیکی شفاف به نام Nelaton که برای تخلیه آبسه در پزشکی کاربرد دارد، استفاده شد.

مراحل کار بدین صورت بود که ناحیه اچ شده به عامل باندینگ 3M Single bond (EPCE, Dental Product USA) آغشته شد و در حالی که ماتریکس پلاستیکی توسط پنس گرفته شده بود، انتهای آن به عامل باندینگ که بر روی یک بلوک شیشه‌ای ریخته شده بود آغشته گردید به آرامی روی سطح مینا قرار گرفت سپس طبق سفارش کارخانه به مدت بیست ثانیه توسط دستگاه لایت فراز دنتین، کیور گردید بدین ترتیب ماتریکس بر روی سطح مینا محکم گردید و سپس کامپوزیت رزین از نوع رقیق (3M) در داخل آن تزریق شد و تحت شرایط مشابه کیور گردید. پس از کیور، ماتریکس پلاستیکی با تیغ بیستوری بریده و جدا شد، پس از آن نمونه‌ها تحت فرآیند ترموسایکلینگ قرار گرفته و در مرحله آخر، استحکام برشی باند در دو گروه توسط دستگاه اینسترون (Universal Testing Machine) متعلق به بخش تحقیقات دانشگاه شاهد) که با سرعت ۰/۵ میلی‌متر در دقیقه

جدول ۱: نتایج آزمون t زوجی. جهت مقایسه میزان استحکام برشی باند در دو گروه لیزر و اسید اچ

زوج متغیر	sd ± mean	Mean difference ± sd	آماره t	df	P.v
گروه لیزر	۲۷/۸۷ ± ۶/۱۳۶	۶/۳۱۳۵ ± ۲/۰۹۴	۳/۰۱۵	۱۹	۰/۰۰۷
گروه اسید اچ	۲۱/۵۵ ± ۵/۶۲				

مقایسه‌ای با مطالعه اخیر با استفاده از توان دو وات به دست آورد. (۱۰)

در حالی که همین محقق اختلاف معنی‌داری را پس از تابش لیزر با انرژی صد ژول بر سانتی‌متر مربع با گروه کنترل گزارش نکرد (۱۰) Drummond تحقیق مشابهی را از طریق لیزر CO₂ انجام داد که به صورت معناداری استحکام باند کمتری از دندانهای اچ شده به روش مرسوم را داشتند که شاید بتوان تفاوت نتایج ایشان با نتایج این مطالعه را تفاوت در نوع لیزر مورد استفاده توجیه کرد. ضمن اینکه ایشان از دندانهای دائمی استفاده کرده بودند در حالی که در مطالعه حاضر از دندانهای شیری استفاده شده است. (۷) در تحقیقی که Farrar با استفاده از لیزر Er:YAG انجام داد نتایج مشابهی با تحقیق Drummond گزارش کرد (۸) در حالی که Trajetenberg با استفاده از همین لیزر (Er: YAG) نشان داد که سطح کامل اچینگ زمانی ایجاد می‌شود که لیزر همراه با تکنیک اسید اچ مرسوم به کار رود. (۱۱)

Osorio در مطالعه‌ای اثر تابش لیزر Er: YAG را بر روی عاج بررسی کرده و گزارش کرد که روش سنتی اسید اچ، باند بهتری را فراهم می‌آورد که اختلاف نتیجه تحقیق ایشان

با مطالعه حاضر را می‌توان به تفاوت در بافت مورد مطالعه (ایشان بر روی عاج مطالعه کرده‌اند) نسبت داد. (۱۲)، در هر حال استحکام باند بالاتر توسط لیزر در مینای دندانهای شیری نسبت به روش متداول را شاید بتوان به سبب ایجاد تخلخل توسط لیزر که از طریق نورکندگی با ایجاد انفجارهای بسیار کوچک Micro explosions بر روی مینا ایجاد می‌گردد، توجیه کرد. البته ممکن است با تغییر ترکیب بافتی سطحی نیز همراه باشد که با آنالیزهای که قادر به بررسی سطوح از نظر ترکیب است و یا با بررسی میکروسکوب الکترونی و Semi quantitative تجزیه و تحلیل می‌شد این قضیه را بررسی کرد. توصیه می‌گردد بعد از این پژوهش اولیه در تحقیقی دیگر به علت یابی پرداخت. (۶)

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های به دست آمده می‌توان نتیجه‌گیری کرد که استحکام برشی باند در گروه آماده‌سازی سطح با لیزر به صورت معنی‌داری بالاتر از گروه آماده‌سازی شده با اسید اچ می‌باشد.

REFERENCES

1. Donadio M J, Gouw S S, de Freitas PM, Navarro RS. Tensile bond strength of a flowable composite resin to Er: YAG-laser- treated dentin. Am J Dent. 2005; Jun 36(5): 351- 355.
2. Powell GL. Lasers in the limelight. J Am Dent Assoc. 1992 Feb; 123(2): 71-74.
3. White JM, Goodis HE. Effects of pulsed Nd: YAG laser energy on human teeth: A three-year follow up study. J Am Dent Assoc. 1993 July; 124(7): 45-51.
4. Visuri N. Shear strength of composite bonded to Er-YAG Laser-prepared dentin. J Dent Res. 1996 Jan; 15(1): 599-605.

5. Bouvier D, Duprez JP. The value of the CO_2 laser for bonding composite resins to dentin. *Stomatol Odontol*. 1994 Mar-Jun; 37(1-2):5-12.
6. Lessa FC, Mantovani CP, Barroso JM, Chindelatti MA, Palma-DG, Pecora JD, Barsotto MC. Shear bond strength to primary enamel: Influence of Er: YAG Laser irradiation distance. *J Dent Child*. 2007 Jun-Apr;74(1):26-9.
7. Drummond JL. Sealant bond strengths of CO_2 laser-etched versus acid-etched bovine enamel. *Lasers Surg Med*. 2000 Fall; 27(2): 111-8.
8. Farrar SR, Atril DCI, King TA, Dickinson MR, Davies RA, Blinkhorn AS. Er: YAG laser etching of dental enamel is an alternative to Acid etching. *Laser Med Sci*. 2000; 15(3): 154-161.
9. Gurgan S, Kiremitci A, Yalcin Cakir F, Gorucu J, Alpaslan T, Yazici E, Gutknecht N. Shear bond strength of composite bonded to ER,Cr:YSGG Laser-prepared dentin. *Photomed and Laser Surg*. 2008 Oct; 26 (5): 495-509.
10. Wanderly RL. Shear bond strength to enamel of primary teeth Irradiated with varying Er: YAG laser energies and SEM examination of the surface morphology. *Photomed Laser Surg*. 2005 Jun; 23(3): 260-271.
11. Trajtenberg CP. Resin bond strength and micromorphology of human teeth prepared with an erbium: YAG laser, *Am J Dent*. 2004 Oct; 17(5): 331-6.
12. Osorio R, Toledano M. Bonding to Er-YAG-Laser-treated dentin. *J Dent Res*. 2002 Feb; 81(2): 119-122.