اثر مداخلات مختلف بر مورفولوژی دندان Bleach شده با لیزر: ارزیابی با میکروسکوپ الکترونی روبشی

دکتر مهشید محمدی‌بصیر*، دکتر محمدباقر رضوانی*، دکتر نسیم چینی فروش**، دکتر زهره مرادی***

چکیده

سابقه و هدف: امروزه بلیچینگ به عنوان یک روش درمانی محافظه کارانه بطور گسترده‌ای در دندانپزشکی زیبایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مکانیسم بلیچینگ به کمک لیزر واکنشی است فتوشیمیایی که به تولید رادیکال آزاد اکسیژن منجر شده و توانایی برطرف کردن تغییر رنگ‌های دندانی را دارد.هدف از این مطالعه ارزیابی و مقایسه اثر آماده‌سازی سطحی با لیزرهای Er:YAG، Nd:YAG، CO_2 و آسکوربات سدیم بر مینای تازه بلیچ شده با لیزر و مشاهده اثر آن با میکروسکوپ الکترونی روبشی می‌باشد.

مواد و روشها: مطالعه توصیفی حاضر بر روی ۱۵ عدد دندان مولر سوم کشیده شده انسان که بدون پوسیدگی بودند، انجام گرفت. نمونه‌ها با پودر Heydent JW فعال شده با لیزر دیود ۸۱۰ نانومتری بلیچ شدند. پس از ۷ روز مراحل بلیچینگ همانند مرحله اول دوباره تکرار شدند. سپس نمونه‌ها به طور تصادفی به ۵ گروه تقسیم گردیدند. نمونه‌های گروه اول تحت تابش با لیزرNd:YAG با توان ۱ وات قرار گرفتند. نمونه‌های گروه دوم با لیزر Er:YAG با توان ۰/۵ وات، گروه سوم با لیزر CO_2 با توان ۰/۵ وات تابش داده شدند و گروه چهارم با محلول آسکوربات سدیم ۱۰ درصد آماده شدند. گروه پنجم بعنوان شاهد درنظر گرفته شد.

یافته‌ها: لیزر Nd :YAG باعث بروز نواحی ذوب شدگی بر روی سطح دندان گردید. لیزر Er:YAG موجب ناصافی و تخلخل‌های سطحی و لیزر CO_2 باعث ذوب لایه سطحی سوبسترای دندان و ایجاد ترک‌های میکرونی شد. آسکوربات سدیم تغییری بجز آنچه که در اثر بلیچینگ بوجود آمده بود، ایجاد نکرد.

نتیجه‌گیری: آماده‌سازی سطح با لیزرهای CO_2، Er:YAG، Nd:YAG بر دندان‌های بلیچ شده به کمک لیزر می‌تواند باعث بهبود استحکام باند مواد رزینی به مینای تازه بلیچ شده شود.

کلید واژگان: لیزر Er:YAG، لیزر Nd:YAG، لیزر CO_2، آسکوربات سدیم، میکروسکوپ الکترونی روبشی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۱۱/۲ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۹۱/۱۲/۱۵ تاریخ تأیید مقاله:۱۳۹۱/۱۲/۷

Please cite this article as follows:
Mohammadi Bassir M, Rezvani MB, Chiniforoush N, Moradi Z. Effect of Different Treatment on Surface Morphology of Laser Bleached Teeth: SEM Evaluation. J Dent Sch 2013; 31(1):1-5.

مقدمه

با پیشرفت‌هایی که در دندانپزشکی نوین حاصل شده، تامین زیبایی دندان‌ها برای بیماران از اهمیت بیشتری برخوردار است. از دیدگاه دندانپزشکی زیبایی، سفید کردن دندان‌ها یکی از پرتقاضاترین مراحل درمانی است که می‌تواند با روش‌های مختلفی نظیر جرم‌گیری، Root Planning همراه با پالیشینگ، میکروابریژن، بلیچینگ یا ونیر و ترمیم‌های کامپوزیتی انجام شود(۲و۱). این روزها بلیچینگ بعنوان یک روند درمانی شیمیایی بطور گسترده‌ای در دندانپزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روند می‌تواند تحت تاثیر غلظت ماده بلیچینگ، منبع نور برای فعالسازی، PH، سرعت واکنش و غیره قرار گیرد(۳). به منظور تسریع واکنش شیمیایی سفید کردن دندان‌ها در مطب، می‌توان از منابع انرژی متعددی بهره جست. این انرژی می‌تواند توسط پلاسما آرک، لامپ هالوژن، LED و لیزر به ژل سفیدکننده انتقال یابد(۴).

از میان لیزرهای متفاوت مورد استفاده در دندانپزشکی، معمولاً لیزرهای دیود برای این منظور استفاده می‌شوند. مکانیسم بلیچینگ با کمک لیزر یک واکنش فتوشیمیایی است که به تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن منجر می‌شود و توانایی برطرف کردن تغییر رنگ‌های دندانی را دارد(۵).

از طرف دیگر این رادیکال‌های آزاد می‌توانند مانع از پلیمریزاسیون کامل ادهزیوها و کامپوزیت رزین‌ها شوند(۶).

*استادیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه شاهد.
**دندانپزشک، مرکز تحقیقات لیزر، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران.
***نویسنده مسئول: دستیار تخصصی گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه شاهد. E-mail: zo.moradi@shahed.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

بنابراین پس از بلیچینگ، فاصله زمانی ۱ تا ۳ هفته باید منظور شود تا استحکام باند قوی‌تری حاصل گردد(۷).
برای مقابله با این مشکل، آنتی اکسیدان‌هایی نظیر آسکوربات سدیم و دیگر آنزیم‌های کاتالیز کننده مورد استفاده قرار می‌گیرند. البته این مواد در روند کلینیکی روتین استفاده نمی‌شوند(۹و۸). امروزه لیزرها برای مقاصد مختلفی نظیر برداشت پوسیدگی و آماده‌سازی سطح در دندانپزشکی ترمیمی استفاده می‌شوند(۱۰).
صرفنظر از تأثیر آنها بر بافت‌های دندانی، کاربرد لیزر باعث تولید حرارت در سطح دندان شده، می‌تواند رادیکال‌های آزاد شده در روند بلیچینگ را خنثی کرده، قدرت باند مواد رزینی به دندان بلیچ شده را افزایش دهد(۱).
هدف از این مطالعه ارزیابی و مقایسه اثر آماده‌سازی دندان با لیزرهای Er:YAG، Nd:YAG، CO_2 و محلول آسکوربات سدیم بر مینای بلیچ شده بوسیله میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM بود.

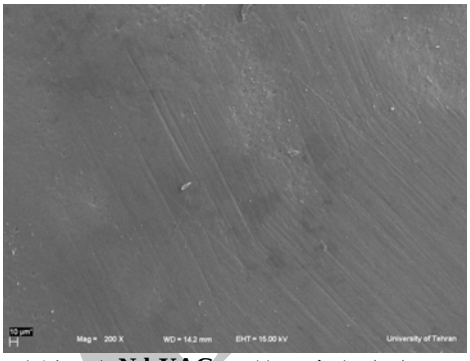
مواد و روشها:

در مطالعه توصیفی حاضر ۱۵ عدد دندان مولر سوم کشیده شده انسان که بدون پوسیدگی بودند، جمع‌آوری شدند. از قلم جرمگیری (Sonic Flex 2000, Kavo, Biberach, Germany) برای برداشتن بافت‌های اضافی باقیمانده استفاده شد. تمامی دندان‌ها در محلول ۰/۵ درصد کلرآمین (Chloramin T Trihydrat, Merck Schucharat T OHG 85662 Hohenbrunn, Germany) ضدعفونی شده، سپس در آب مقطر ۴ درجه سانتیگراد تا زمان استفاده نگهداری شدند. دندان‌ها با استریومیکروسکوپ (Nikon C DS, Tokyo, Japan)– با بزرگنمایی ۵۰ برابر معاینه شدند تا نمونه‌های ترک خورده یا با ضایعات هیپوپلاستیک از مطالعه خارج شوند.
نمونه‌ها با پودر Heydent JW (شرکت تشخیصی فرافن تهران، ایران، تحت لیسانس Heydent، آلمان) بلیچ و با لیزر دیود ۸۱۰ نانومتر فعال شدند. (Cheese^{TM}, Wuhan Gigaa Optronics Technology CO, LTD, China)
پس از ترکیب پودر و مایع مطابق با دستورالعمل تولید کننده، لایه نازکی از ژل بلیچینگ با ضخامت ۲ میلی‌متر بر سطح باکال دندان‌ها قرار داده شد. سپس لیزر دیود با طول موج ۸۱۰ نانومتر و فایبر ۶۰۰ میکرون با فاصله ۶ میلی‌متر بالای سطح نمونه‌ها به حرکت درآمد. توان خروجی دستگاه ۱ وات و بر روی Continous Mode تنظیم شد.
زمان تابش ۳۰ ثانیه بود و ژل به مدت ۱ دقیقه در محل باقی ماند. این مرحله ۲ بار دیگر تکرار شد. سپس نمونه‌ها در بزاق مصنوعی نگهداری شدند. محلول هر روز تعویض می‌گردید. پس از ۷ روز، مرحله بلیچینگ همانند بار اول مجدداً تکرار شد. سپس نمونه‌ها به طور تصادفی به ۵ گروه زیر تقسیم شدند:
گروه اول: تحت تأثیر لیزر Nd YAG (FIDELIS, Fotona, Slovenia) با توان خروجی ۱ وات، فرکانس ۱۰ هرتز و مدت زمان پالس ۱۰۰ µs با فایبر ۳۰۰µm قرار گرفتند.
گروه ۲: تحت تأثیر لیزر Er.YAG (USD20, DEKA Dental Laser System, Florence, Italy) با توان خروجی ۰/۵ وات، فرکانس ۱۰ هرتز و مدت زمان پالس ۲۳۰ µs در non–Contact Mode با فاصله ۴ میلی‌متری بالای سطح نمونه قرار گرفتند.
گروه ۳: تحت تأثیر لیزر CO_2(US-20D, DEKA Dental Laser System, Florance, Italy) با تون خروجی ۰/۵ وات، فرکانس ۱۰ هرتز و مدت زمان پالس۱/۵ non– Contact Mode ms با فاصله ۱۲/۵ میلی‌متر بالای سطح نمونه قرار گرفتند.
گروه ۴: ۱۰ میلی‌لیتر از محلول آسکوربات سدیم ۱۰٪(Merck Darmstadt, Germany) با سرعت ۱ میلی‌لیتر در دقیقه بر روی سطح دندان در طی ۱۰ دقیقه ریخته، سپس سطح مینا با آب مقطر شسته و خشک شد.
گروه ۵: گروه شاهد (هیچگونه آماده سازی سطحی بر روی دندان انجام نشد)
پس از طی مراحل ذکر شده سطح دندان با میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) مورد ارزیابی قرار گرفت. نمونه‌ها در گلوترآلدئید ۲/۵٪ به مدت ۱۲ ساعت در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد ثابت شدند. سپس در غلظت‌های افزایشی اتانول (۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪، ۹۰٪ و ۱۰۰٪) دهیدراته گشتند.
پس از آن نمونه‌ها خشک و با طلا پوشیده شدند (Sputter Coated) – در نهایت سطوح آماده شده با میکروسکوپ الکترونی روبشی (FESEM , Hitachi S4160 , Japan) با بزرگنمایی ۲۰۰ برابر و۲۰۰۰ برابر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

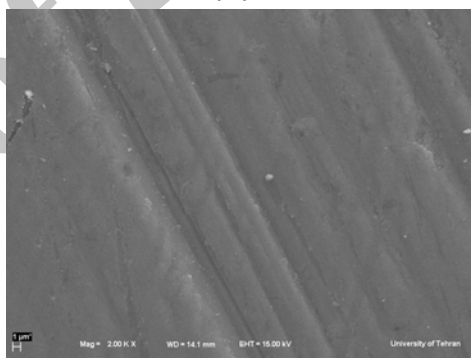
Archive of SID
www.SID.ir

یافته‌ها:

در سطوحی که تحت تأثیر لیزر Nd:YAG قرار گرفتند نواحی ذوب شدگی و کریستالیزاسیون مشاهده شد. در سطوح تحت تأثیر Er:YAG ناصافی و تخلخل‌های میکرونی مشاهده گردید. (اشکال ۱ و ۲).

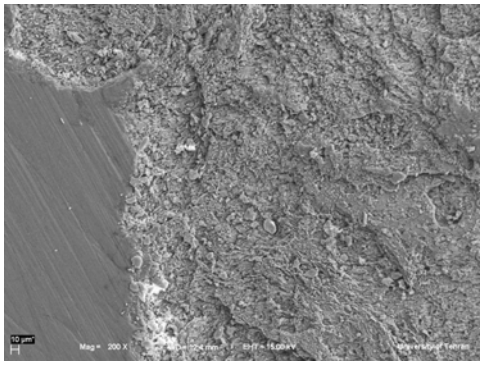


شکل ۱- سطح ایجاد شده با لیزر Nd:YAG با بزرگنمایی ۲۰۰ برابر

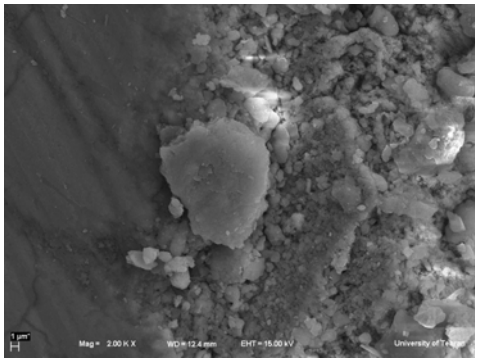


شکل ۲- سطح ایجاد شده با لیزر Nd:YAG با بزرگنمایی ۲۰۰۰ برابر

خشونت سطحی ایجاد شده با این لیزر دارای الگوی ورقه ورقه (Flake Pattern) بود. (اشکال ۳ و ۴)

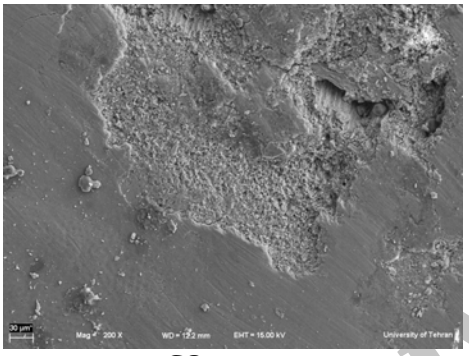


شکل ۳- سطح ایجاد شده با لیزر Er:YAG با بزرگنمایی ۲۰۰ برابر

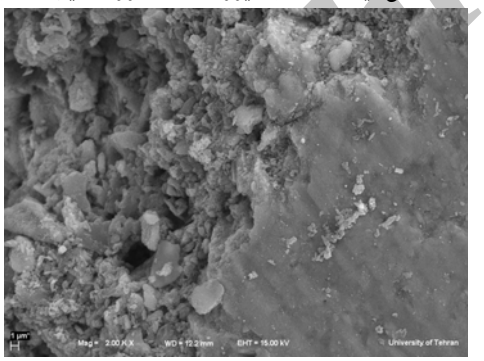


شکل ۴- سطح ایجاد شده با لیزر Er:YAG با بزرگنمایی ۲۰۰۰ برابر

اثر لیزر CO_2 بر سطح دندان منجر به ذوب لایه سطحی سوبسترای دندانی، همچنین ترک‌های ریز و نواحی شبیه به تاول‌های ترکیده (Blistering) گردید. (اشکال ۵ و ۶)



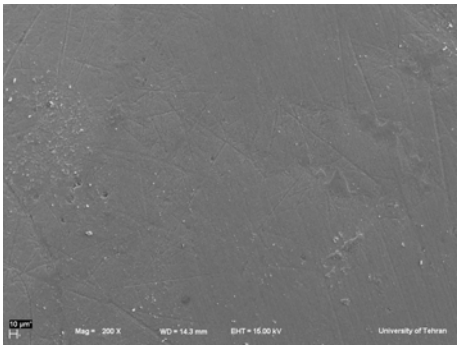
شکل ۵- سطح ایجاد شده با لیزر CO_2 با بزرگنمایی ۲۰۰ برابر



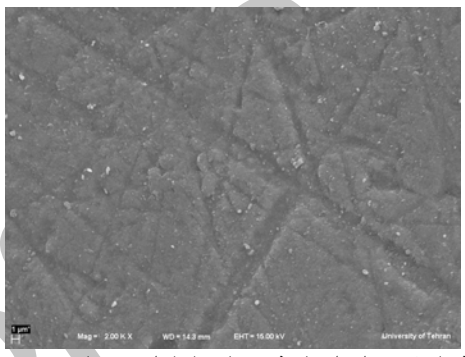
شکل ۶- سطح ایجاد شده با لیزر CO_2 با بزرگنمایی ۲۰۰۰ برابر

آسکوربات سدیم تغییری در سطح دندان بجز آنچه که در اثر بلیچینگ اتفاق افتاده بود ایجاد نکرد (اشکال ۷ و ۸). تغییرات مورفولوژیکی دندان بلیچ شده به کمک لیزر و بدون آماده سازی سطحی، حلالیت سطحی و تخلخل‌های جزئی در سطح بود (اشکال ۹ و ۱۰).

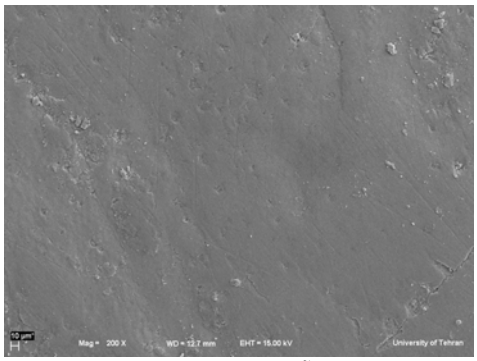
www.SID.ir



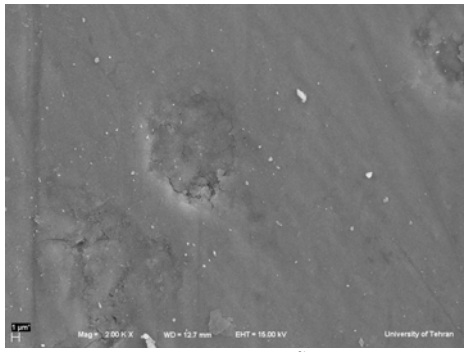
شکل ۷- سطح ایجاد شده با محلول اسکوربات سدیم با بزرگنمایی ۲۰۰ برابر



شکل ۸- سطح ایجاد شده با محلول اسکوربات سدیم با بزرگنمایی ۲۰۰۰ برابر



شکل ۹- سطح بدون آماده‌سازی سطحی با بزرگنمایی ۲۰۰ برابر



شکل ۱۰- سطح بدون آماده‌سازی سطحی با بزرگنمایی ۲۰۰۰ برابر

بحث:

دندانپزشکی زیبایی معمولاً ترکیبی از سفید کردن دندان و پس از آن قراردهی ترمیم‌های رزینی است (۱۱). بلیچینگ دندانی به تغییرات مورفولوژیک در مینا و عاج همانند از دست رفتن کلسیم و فسفات، تغییرات سطحی در کریستال‌های مینایی، تخریب ماتریکس ارگانیک و تجمع اکسیژن در سطح دندان منجر می‌شود(۱۲). این تغییرات کاهش قدرت اتصال مواد ترمیمی به سطح دندان را به دنبال دارند. بنابراین با اعمال تغییراتی در سطح دندان می‌توان با این مشکل مقابله کرد.

لیزرEr:YAG جذب بالایی در آب دارد بنابراین باعث تبخیر اجزاء هیدراته شده، میکروانفجارهایی در سوبسترای غیرآلی رخ داده و در نهایت منجر به Ablation بافت سخت دندان می‌گردد(۱۳). تصاویر میکروسکوپ الکترونی (SEM) ناصافی‌های سطحی همراه با نواحی ذوب سطحی متعاقب تولید حرارت در لایه سطحی دندان را نشان می‌دهند که می‌تواند اکسیژن را حذف کند. کاربرد لیزر Nd:YAG بر سطح مینا باعث بروز تغییرات مورفولوژیک در سطح مینا نظیر اتصال (Fusion) وری کریستالیزاسیون سطح بعلت تغییر در محتوای آلی می‌شود. این نواحی ذوب سطحی بیانگر ایجاد حرارت درسطح هستند که برای حذف اکسیژن باقیمانده مطلوب می‌باشد(۹). لیزر CO_2 حداکثر جذب را در هیدروکسی آپاتیت دارد و می‌تواند باعث ذوب لایه سطحی شود اما در بیشتر موارد به ایجاد Carbonization و شیار و ترک‌هایی که از عوارض جانبی اعمال حرارت هستند، منجر می‌شود. بنابراین افزایش حرارت در لایه سطحی می‌تواند رادیکال‌های آزاد اکسیژن را کم کند اما این عوارض جانبی می‌توانند بر قدرت باند تاثیرگذار باشد(۱۴).

آسکوربات سدیم توانایی کاهش اجزاء اکسیدکننده نظیر رادیکال‌های آزاد اکسیژن را دارد(۱۵). تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) تغییری متفاوت با آنچه در گروه کنترل دیده شد، نشان ندادند. تحقیقات بیشتری برای یافتن بهترین آماده‌سازی سطحی برای حذف اکسیژن باقیمانده پس از بلیچینگ، همچنین یافتن بهترین ماده ترمیمی در تعامل با دندان بلیچ شده لازم است.

نتیجه‌گیری:

بنابر تصاویر SEM، بجز لیزر CO_2 که با عوارض جانبی

www.SID.ir

همراه است، سایر روش‌ها برای حذف اکسیژن باقیمانده بر سطح مینای بلیچ شده، با تغییر در مینا از طریق ایجاد حرارت و افزایش استحکام باند مواد رزینی، سودمند می‌باشند.

References

1. Leonetti EDS, Rodrigues JA, Reis AF, Navarro RS, Aranha ACC, Cassoni A. Microtensile bond strength of resin composite to dentin treated with Er:YAG laser of bleached teeth. Lasers Med Sci 2010 ; 27: 31-38.
2. Christensen GJ. Bleaching teeth: practitioners trends. J Am Dent Assoc 1997; 128:16S–18S.
3. Joiner A. The bleaching of teeth: A review of the literature. J Dent 2006; 34:412 – 419.
4. Sulieman M. An overview of bleaching techniques: 3. In surgery or power bleaching. Dent Update 2005; 32:101–108.
5. Wetter NU, Barroso MC, Pelino JE. Dental bleaching efficacy with diode laser and LED irradiation: an in vitro study. Lasers Surg Med 2004; 35:254–248.
6. Dishman MV, Covey DA, Baughan LW. The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. Dent Mater 1994; 9: 33-36.
7. Hasani Tabatabaei M, Arami S, Nojoumian A, Mirzaei M. Antioxidant effect on the shear bond strength of composite to bleached bovine dentin. Braz J Oral Sci 2011; 10;33-36.
8. Turkun M, Kaya AD. Effect of 10% sodium ascorbate on the shear bond strength of composite resin to bleached bovine enamel. J Oral Rehabil 2004; 31: 1184-1191.
9. Torres CRG, Caneppele TMF, Lazari RDM, Ribeiro CF, Borges AB. Effect of dental surface treatment with Nd:YAG and Er:YAG Lasers on bond strength of resin composite to recently bleached enamel. Lasers Med Sci 2012; 27: 755-760.
10. Nokhbatolfoghahaie H, Chiniforush N, Shahabi S, Monzavi A. SEM evaluation of tooth surface irradiated by different parameters of Er:YAG laser. J Lasers Med Sci 2012;3:51-55.
11. Paul P, Rosaline H, Balagopel S. The effect of hydrogel and solution of sodium ascorbate on the bond strength of bleached enamel. J Conserv Dent 2007; 10: 43-47.
12. Amaral C, Jorge A, Veloso K, Erhardt M, Arias V, Rodrigues JA. The effect of in-office in combination with intracoronal bleaching on enamel and dentin bond strength and dentin morphology. J Contemp Dent Pract 2008 ; 9:17-24.
13. Shahabi S, Chiniforush N, Bahramian H, Monzavi A, Baghalian A, Kharazifard MJ. The effect of erbium family laser on tensile bond strength of composite to dentin in comparison with conventional method. Lasers Med Sci 2013;28 :139-142. doi: 0.1007/s10103-012-1086-3.
14. Shahabi S, Chiniforush N, Juybanpoor N. Morphological Changes of Human Dentin after Erbium-Doped Yttrium Aluminum Garnet (Er:YAG) and Carbon Dioxide (CO2) Laser Irradiation and Acid-etch Technique: An scanning electron microscopic (SEM) Evaluation. J Lasers Med Sci 2013; 4 :48-52.
15. Kunt GE, Yilmaz N, SEN S, Dede Do. Effect of antioxidant treatment on the shear bond strength of composite resin to bleached enamel. Acta odont scand 2011; 69: 287-291.

Archive of SID

www.SID.ir