

خشونت سطحی متعاقب کاربرد لیزر Er: YAG به منظور جرم‌گیری و هموارسازی در مقایسه با وسایل دستی و اولتراسونیک به روش SEM

رضا بیرنگ*، احمد مقاره‌عابد¹، خسرو مستأجران²

چکیده

* دکتر رضا بیرنگ

(استادیار)، گروه
پریودنتولوژی، دانشکده
دندان‌پزشکی، دانشگاه
علوم پزشکی اصفهان،
خیابان هزاجریب،
اصفهان.

birang@dnt.mui.ac.ir

1: استادیار دانشکده
دندان‌پزشکی دانشگاه
علوم پزشکی اصفهان و 2:
دندان‌پزشک.

این طرح با شماره 384178
در دفتر هماهنگی طرح‌های
پژوهشی معاونت پژوهشی
دانشگاه علوم پزشکی
اصفهان ثبت شده و
هزینه‌های آن از طرف این
معاونت پرداخت گردیده
است.

این مقاله در تاریخ
84/11/1 به دفتر مجله
رسیده، در تاریخ 85/2/3
اصلاح شده و در تاریخ
85/3/10 تأیید گردیده
است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی
اصفهان
1385؛ 2 (1): 15 تا 20

مقدمه: به منظور دستیابی به یک روش کارآمد و
راحت‌تر، استفاده از لیزر به عنوان روشی جایگزین و
یا همراه با روش دستی به منظور جرم‌گیری و هموارسازی
پیشنهادهای گردیده است. هدف این پژوهش، بررسی خشونت
سطحی ناشی از کاربرد لیزر Er:YAG در جرم‌گیری و
هموارسازی سطوح ریشه‌ای در مقایسه با وسایل دستی و
اولتراسونیک به روش SEM (Scanning Electro Microscope)
بود.

مواد و روش‌ها: شیوه پژوهش تجربی- آزمایشگاهی و
نمونه‌های پژوهش، 15 دندان پرمولر تازه کشیده شده
از بیماران پریودنتال بود. دندان‌ها با دستگاه برش
به دو نیمه مساوی و سپس سطوح خارجی ریشه آنها از
زیر ناحیه CEJ به دو قسمت تقریباً مساوی تقسیم
گردید. چهل و پنج سطح ریشه‌ای آلوده به جرم و دبری
از میان آنها انتخاب و به صورت تصادفی به سه گروه
تقسیم شدند. گروه اول با لیزر Er:YAG، گروه دوم با
کورت دستی و گروه سوم با دستگاه اولتراسونیک
جرم‌گیری و هموارسازی گردیدند. خشونت‌های سطحی بجا
مانده از هر سه روش با دستگاه SEM و در سه
بزرگ‌نمایی 50، 400 و 750 بررسی و توسط پنچ
مشاهده‌گر ارزیابی گردید. داده‌ها با استفاده از
آزمون‌های کروسکال-والیس، من-ویتنی و واریانس تحت
نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت
نتایج: فراوانی درجه خشونت برآورده شده در سه
گروه مورد مطالعه متفاوت بود. در مقایسه دو به دو
گروه‌ها، بین دو گروه کورت دستی و لیزر و همچنین
کورت دستی و اولتراسونیک تفاوت معنی‌دار وجود داشت
اما بین گروه لیزر و اولتراسونیک اختلافی مشاهده
نشد. خشونت سطحی گروه دستی از دو گروه دیگر کمتر
بود.

نتیجه‌گیری: با کاربرد لیزر Er:YAG در جرم‌گیری و
هموارسازی سطوح ریشه‌ای خشونت سطحی اندکی ایجاد
گردید اما این روش در مقایسه با وسایل دستی و
اولتراسونیک برتری نداشت. خشونت‌های سطحی بر جای
مانده متعاقب کاربرد این لیزر بیشتر از وسایل دستی
بود و در مقایسه با اولتراسونیک تفاوتی نداشت.

کلیدواژه‌ها: جرم‌گیری، هموارسازی، لیزر Er:YAG،
خشونت سطحی، اولتراسونیک، کورت دستی، SEM.

مقدمه

یکی از شایع‌ترین علل از دست رفتن دندان‌ها، بیماری‌های پریودنتال می‌باشد که در اثر تجمع پلاک میکروبی و دیگر رسوبات بر روی سطوح دندان‌ها به وجود می‌آیند. تا زمانی که چنین رسوباتی توأم با سمان آلوده شده بر روی سطح ریشه باقی بماند، درمان موفقیت‌آمیز بیماری‌های پریودنتال امکان‌پذیر نیست [1]. به منظور حذف کامل عوامل بیماری‌زا از جمله جرم، پلاک میکروبی و سمان نکروزه، تا کنون روش‌های مختلفی مانند وسایل دستی، وسایل اولتراسونیک و اخیراً لیزر برای جرم‌گیری و هموارسازی سطوح ریشه‌ای بکار گرفته شده است [2]. در میان انواع روش‌های مورد استفاده، اگرچه روش دستی از دیرباز مورد توجه بوده و به عنوان روش استاندارد برای انجام جرم‌گیری و هموارسازی سطوح ریشه‌ای شناخته شده است، اما این روش در عین حال، در عمل از معایب و محدودیت‌هایی در عمل برخوردار است به نحوی که استفاده از این وسایل به تنهایی در برخی موارد عدم موفقیت در پاکسازی کامل سطوح ریشه‌ای و در نتیجه، عود مجدد بیماری پریودنتال را به دنبال دارد [3].

از سوی دیگر، وسایل اولتراسونیک نیز سال‌هاست به

عنوان یک مکمل ارزشمند در کنار وسایل دستی برای پاکسازی سطوح دندان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. بعضی مطالعات نشان می‌دهند که وسایل اولتراسونیک، سطحی زبرتر و آسیب سطحی بیشتری نسبت به وسایل دستی بر جای می‌گذارند. از این گذشته، کاربرد این وسایل در مورد برخی بیماران منع استعمال داشته و یا با مشکلات و عوارضی همراه بوده است [4 تا 7]. با توجه به معایب و مشکلات قلم‌های دستی و وسایل اولتراسونیک، جایگزین نمودن روش‌هایی با کارایی بیشتر و معایب کمتر، همیشه مد نظر بوده و بر این اساس، تحقیقات بر روی انواع اشعه لیزر انجام گرفته است. لیزرهای نظیر CO_2 ، Nd:YAG و Er:YAG برای انجام جرم‌گیری و هموارسازی سطوح ریشه مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. این تحقیقات نشان داده است که در میان انواع لیزر موجود، جذب طول موج لیزر Er:YAG توسط مولکول‌های آب، این لیزر را برای انجام درمان‌های پریودنتال و به ویژه جرم‌گیری و هموارسازی سطوح ریشه‌ای مناسب می‌سازد [8]. در مطالعه‌ای، لیزر Er:YAG را دارای قابلیت بالایی در برداشت جرم و پلاک با اثر ناخواسته

وابسته به دانشکده دندان پزشکی اصفهان، دندان‌ها از ناحیه تاج در گچ مانع شده، پس از آن، با استفاده از دستگاه برش، از طول و در جهت باکولینگوالی به دو نیمه تقریباً مساوی تقسیم شدند. در ادامه، سطح خارجی ریشه در هر کدام از نیمه‌های دندانی از زیر CEJ (Cemento Enamel Junction) و در جهت افقی به دو قسمت مساوی تقسیم و با مداد علامت گذاری گردیدند که از میان سطوح ریشه‌ای مشخص شده، 45 سطح را که آلوده به جرم و دبری بود، انتخاب شدند. سپس به صورت تصادفی، آنها را به سه گروه مساوی تقسیم گردیدند: گروه اول، با استفاده از لیزر Er:YAG جرم‌گیری و هموارسازی انجام گرفت. گروه دوم، با استفاده از کورت دستی جرم‌گیری و هموارسازی انجام شد. گروه سوم، مراحل جرم‌گیری و هموارسازی با استفاده از وسیله اولتراسونیک انجام گردید. بدین ترتیب، سه گروه لیزر، کورت دستی و اولتراسونیک، هر کدام شامل 15 سطح ریشه‌ای آلوده به جرم و دبری بودند. در این مطالعه، از کورت نو و کار نشده کلمبیا (5RL-Hufridy) برای انجام روش دستی و دستگاه اولتراسونیک با قدرت 25 کیلوهرتز و دارای تأییدیه

محدود بر روی سطح دندان دانسته‌اند [9]. در مقابل، ضمن مقایسه لیزر Er:YAG و روش دستی در جرم‌گیری سطوح ریشه‌ای دندان‌های با مشکل پریودنتال، به این نتیجه رسیده‌اند که کارایی لیزر Er:YAG از روش دستی کمتر است و در عوض، اثرات تخریبی کمتری روی سطح دندان باقی می‌گذارد [10]. بسیاری از محققین دیگر نیز خشونت‌های سطحی باقی‌مانده ناشی از کاربرد لیزر Er:YAG را بر روی سطوح ریشه‌ای متفاوت گزارش نموده‌اند [11 تا 16]. بنابراین، با توجه به غیر قطعی بودن نتایج مطالعات مختلف در این زمینه، این مطالعه به بررسی خشونت‌های سطحی باقی‌مانده ناشی از کاربرد لیزر Er:YAG به منظور جرم‌گیری و هموارسازی سطوح ریشه‌ای دندان‌های با مشکل پریودنتال در مقایسه با روش‌های دستی و اولتراسونیک به روش SEM (Scanning Electro Microscope) پرداخته است.

مواد و روش‌ها

شیوه پژوهش، تجربی-آزمایشگاهی و نمونه‌های پژوهش، 15 دندان پرمولر تازه کشیده شده بیماران دارای مشکل پریودنتال بود که پس از جمع‌آوری و نگهداری در سرم فیزیولوژی، ابتدا در لابراتوار مرکز تحقیقات پروفیسور ترابی نژاد

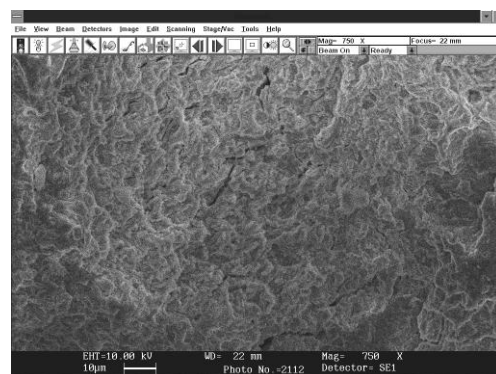
استفاده از روش های آماری کروسکال-والیس، من-ویتنی و آنالیز واریانس تحت نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری شد.

نتایج

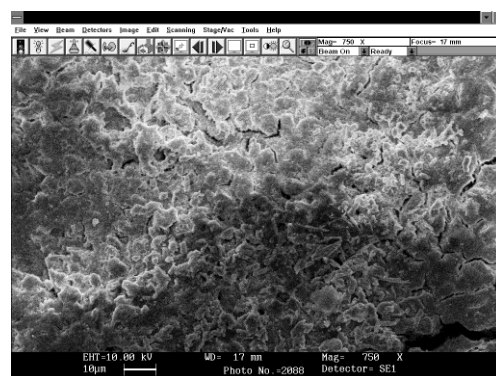
نتایج حاصل از این مطالعه، براساس انجام آزمون کروسکال-والیس نشان داد که فراوانی درجه خشونت برآورد شده توسط افراد مشاهده گر پس از بررسی تصاویر SEM، برای سه گروه مورد مطالعه متفاوت است ($P=0/034$). در تکمیل آن، مقایسه دو به دو گروه‌ها براساس آزمون من-ویتنی نشان داد که بین دو گروه کورت دستی و لیزر، و همچنین کورت دستی و اولتراسونیک، در سطح $\alpha=0/05$ تفاوت معنی دار وجود دارد، اما بین گروه لیزر و اولتراسونیک اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. در مجموع، میزان خشونت سطحی گروه دستی پس از انجام جرم‌گیری و هموارسازی کمتر از دو گروه دیگر بود ($P=0/012$) (جدول 1). از دید مشاهده کننده‌ها، در سطح بزرگنمایی 50 و 400، اختلاف بین خشونت‌های سطحی سه روش قابل تشخیص و تمایز نبود، اما در بزرگنمایی 750، این اختلاف قابل تشخیص و تمایز بودند (شکل‌های 1 تا 3).

اداره اس تاندارد ملی ایران (مدل JE 3025 ساخت شرکت جویا الکترونیک) و با استفاده از قلم TFI-10 نو و کار نشده برای انجام روش اولتراسونیک استفاده گردید. در گروه لیزر، دستگاه لیزر FOTONA (مدل Fidelis plus) با هندپیس RO7 برای انجام روش لیزر مورد استفاده قرار گرفت. پارامترهای لیزر عبارت بودند از انرژی خروجی 120 mj/pulse با فرکانس 12Hz و طول پالس $75-100\mu\text{sec}$ یا مد VSP که همراه با اسپری آب تابش سطوح انجام گردید [10]. در ضمن، زمان کار در هر سه روش و در یک سطح مقطع، تقریباً مشابه و یکسان و به مدت 120 ثانیه در نظر گرفته شد [12] که توسط یک نفر کلیه سطوح جرم‌گیری و هموارسازی گردید.

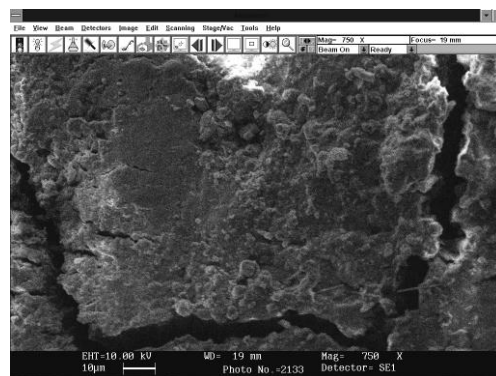
پس از انجام جرم‌گیری و هموارسازی سطوح ریشه ای تعیین شده، آنها را با دیسک بریده و از هم جدا شد. بدین ترتیب، 45 قطعه مجزا حاصل گردید که برای دادن پوشش طلا (Coating) و بررسی SEM به شرکت هسا منتقل گردید. پس از تهیه تصاویر SEM در بزرگنمایی 50، 400 و 750، تغییرات سطحی و خشونت های باقی مانده توسط پنج نفر مشاهده‌گر و به طریقه چشمی مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌ها با



شکل 1: نمونه لیزر Er:YAG با بزرگنمایی 750



شکل 2: نمونه اولتراسونیک با بزرگنمایی 750



شکل 3: نمونه کورت با بزرگنمایی 750

جدول 1: فراوانی و میانگین و انحراف معیار درجات خشونت به تکنیک سه گروه مورد

پژوهش

لیزر	کورت دستی	اولتراسونیک	جمع
سطح صاف و بدون خشونت	27/3 %	24/3 %	29/5 %
سطح دارای خشونت و بدون کراتر	33/6 %	28/7 %	34/5 %
سطح دارای خشونت همراه با کراتر کم عمق	27/3 %	37/4 %	28/3 %
سطح دارای خشونت همراه با کراتر عمیق	11/8 %	9/6 %	7/7 %
میانگین			
2/236±0/985	1/831±0/766	2/321±0/950	2/141±0/932

بحث

تا کنون محققان بسیاری انواع لیزر CO_2 ، Nd:YAG و Er:YAG را به منظور جرم‌گیری و هموارسازی سطوح ریشه دندان‌های با مشکل پریودنتال مورد مطالعه قرار داده‌اند [17 تا 21]. اما گزارش‌ها نشان می‌دهند که لیزر Er:YAG برای انجام جرم‌گیری و هموارسازی سطوح ریشه‌ای نسبت به سایر انواع لیزر مناسب‌تر بوده است. با این وجود، مطالعات انجام گرفته بر روی لیزر Er:YAG نتایج متفاوتی را گزارش نموده‌اند [11 تا 16 و 22 تا 25].

در این مطالعه، با استفاده از روش SEM و در بزرگنمایی 50، 400 و 750، میزان خشونت سطحی بر جای مانده ناشی از کاربرد لیزر Er:YAG را در جرم‌گیری و هموارسازی سطوح ریشه دندان‌های

با مشکل پریودنتال بررسی نموده و آن را با روش‌های دستی و اولتراسونیک مورد مقایسه قرار گرفت. مقایسه گروه اولتراسونیک و دستی نشان می‌دهد که کاربرد کورت دستی نسبت به اولتراسونیک سطح صاف‌تری ایجاد نموده است که این یافته با نتایج مطالعات دیگر مطابقت دارد [26 تا 30]. همچنین در مقایسه گروه لیزر با گروه دستی، نتایج نشان می‌دهند که کاربرد کورت دستی نسبت به لیزر Er:YAG سطح صاف‌تری ایجاد نمود که این یافته نیز با نتایج مطالعاتی همخوانی دارد [10، 20، 31 و 32]. ولی با نتایج بعضی مطالعات که اذعان کرده‌اند استفاده از لیزر Er:YAG بر روی سطوح ریشه‌ای می‌تواند سطوحی صاف همانند روش‌های مرسوم ایجاد نماید، مطابقت ندارد [22 و 33].

مقایسه نتایج گروه لیزر با گروه اولتراسونی که نشان می‌دهد که اختلاف معنی داری بین دو گروه لیزر و اولتراسونیک از دید مشاهده‌کنندگان وجود ندارد که این نتیجه با یافته‌های که اعلام داشته‌اند سطوح ریشه‌ای لیزر شده هنگامی که با سرنگ هوا خشک شود نمای مات به خود می‌گیرد ولی سطوح ریشه‌ای جرم‌گیری شده با اولتراسونیک اغلب نمای براق پیدا می‌کند، مطابقت دارد [34]. وجود نمای مات در سطح ریشه لیزر شده متعاقب انجام جرم‌گیری و هموارسازی توسط لیزر Er:YAG که در مطالعه حاضر نیز مشاهده گردید، ممکن است به دلیل کندگی (Thermoablation) سطح ریشه در اثر تابش این نوع لیزر ایجاد باشد که خشونت‌ها یا کراترهایی (Crater) را بر روی سطح ریشه بر جای می‌گذارد. میزان این خشونت‌ها و عمق آنها بستگی مستقیم به انرژی یا توان مورد استفاده، طول پالس لیزر (Pulse duration)، شکل فایبراپتیک و زاویه تابش بر سطح ریشه دارد. در مطالعه حاضر، همان‌گونه که در جدول یک مشاهده می‌شود، بیش از 60 درصد نمونه‌های تحت تابش لیزر Er:YAG براساس مشاهدات پنج نفر مشاهده‌گر، دارای سطحی صاف و بدون خشونت (سطح صاف و بدون خشونت) و یا دارای خشونت اما بدون کراتر (سطح دارای خشونت و

بدون کراتر) بوده‌اند که این یافته با توجه به مطالعات دیگر که متعاقب انجام جرم‌گیری و هموارسازی سطوح ریشه‌ای انجام شده، شرایط مناسبی را برای چسبندگی و رشد فیروبلاست‌ها، که نقش مهمی در فرایند التیام نسوج پریودنتال ایفا می‌کنند فراهم می‌سازد [16، 35 و 36]. ایجاد سطحی خشن همراه با کراتره‌ای عمیق متعاقب کاربرد لیزر که در مطالعه حاضر در 11/8 درصد موارد مشاهده شده است، در مقایسه با کورت دستی (1 درصد) بسیار زیادتر می‌باشد. این یافته با نتایج مطالعه‌ای دیگر مطابقت دارد و می‌تواند پیامدهای نامطلوبی در روند درمان‌های پریودنتال و یا التیام نسوج پریودنتال داشته باشد [12]. در مطالعه حاضر، مشخص گردید خشونت سطحی در سه گروه مورد مطالعه از دید افراد مشاهده‌گر صرفاً در بزرگ‌نمایی 750 دارای تشخیص قابل قبول و به نظر می‌رسد که بزرگ‌نمایی 750 برای تعیین میزان خشونت سطحی ریشه، کارآیی بیشتری نسبت به دو بزرگ‌نمایی 50 و 400 داشته باشد. به احتمال زیاد قابلیت‌های دستگاه لیزر مورد استفاده در این مطالعه، نامناسب بودن شکل فایبراپتیک به دلیل مقطع گرد و

کوتاه بودن طول آن و همچنین عدم تجربه کافی عمل کننده، بر روی نتایج حاصل مؤثر بوده است. به همین دلیل، در مطالعاتی که از فایبراپتیک بلند ب ۱ مقطع مسطح (شبیه به چیزل) و یا سیستم جدید لیزر با طول پالس بسیار کوتاه ($50\mu\text{sec}$) استفاده نموده اند، میزان خشونت کمتری متعاقب جرم‌گیری و هموارسازی سطوح ریشه ای توسط لیزر Er:YAG ایجاد گردیده است [37].

نتیجه‌گیری

استفاده از لیزر Er:YAG به منظور جرم‌گیری و هموارسازی سطوح ریشه ای آلوده به جرم و دبری خشونت کمی ایجاد می‌کند، اما در مقایسه با وسایل دستی و اولتراسونیک، نه تنها برتری ندارد، بلکه میزان خشونت سطحی برجای مانده ناشی از کاربرد این لیزر بیشتر از کورت دستی است.

منابع

1. Newman MG, Takei HH, Carranza FA. Carranza's clinical periodontology. 9th ed. Philadelphia: WB Saccers Co. 2002.
2. Garret JS. Root planning: a perspective. J Periodontol 1977; 48(9): 553-7.
3. Yukna RA, Scott JB, Aichelmann-Reidy ME, Le Blanc DM, Mayer ET. Clinical evaluation of the speed and effectiveness of subgingival calculus removal on single-rooted teeth with diamond-coated ultrasonic tips. J Periodontol 1997; 68(5): 436-42.
4. Chen SK, Vesley D, Brosseau LM, Vincent JH. Evaluation of single-use masks and respirators for protection of health care workers against mycobacterial aerosols. Am J Infect Control 1994; 22(2): 65-74.
5. Garrett JS. Effects of nonsurgical periodontal therapy on periodontitis in humans: a review. J Clin Periodontol 1983; 10(5): 515-23.
6. Drisko CL. Scaling and root planing without overinstrumentation: hand versus Power-driven scalers. Curr Op in Periodontol 1993; 3: 78-88.
7. Ashimoto A, Chen C, Bakker I, Slots J. Polymerase chain reaction detection of 8 putative periodontal pathogens in subgingival plaque of gingivitis and advanced periodontitis lesions. Oral Microbial Immunol 1996; 11(4): 266-73.
8. Frentzen M, Koort HJ. Lasers in dentistry: new possibilities with advancing laser technology. Int Dent J 1990; 40(6): 323-32.
9. Ishikawa I, Aoki A, Takasaki AA. Potential applications of Erbium: YAG laser in periodontics. J Periodontal Res 2004; 39(4): 275-85.
10. Eberhard J, Ehlers H, Falk W, Acil Y, Albers HK, Jepsen S. Efficacy of subgingival calculus removal with Er: YAG laser compared to mechanical debridement: an in situ study. J Clin Periodontol 2003; 30(6): 511-18.
11. Benthin H, Ertl TH, Schmidt D, Puruchker P, Bernimoulin JP, Muller G. Biocompatibility of Er: YAG laser radiated root surfaces. Proc SPIE 1995; 2923: 146-54.
12. Frentzen M, Braun A, Aniol D. Er: YAG laser scaling of diseased root surfaces. J Periodontol 2002; 73(5): 524-30.
13. Fujii T, Baehni PC, Kawai O, Kawakami T, Matsuda K, Kowashi Y. Scanning electron microscopic study of the effects of Er: YAG laser on root cementum. J Periodontol 1998; 69(11): 1283-90.
14. Gaspirc B, Skaleric U. Morphology, chemical structure and diffusion processes of root surface after Er: YAG and Nd: YAG laser irradiation. J Clin Periodontol 2001; 28(6): 508-16.
15. Sasaki KM, Aoki A, Ichinose S, Ishikawa I. Ultrastructural analysis of bone tissue irradiated by Er: YAG laser. Lasers Surg Med 2002; 31(5): 322-32.
16. Schwarz F, Aoki A, Sculean A, Georg T, Scherbum W, Becker J. In vivo effects of an Er: YAG laser, an ultrasonic system and scaling and root planing on the biocompatibility of periodontally diseased root surfaces in cultures of human PDL fibroblasts. Lasers Surg Med 2003; 33(2): 140-7.
17. Crespi R, Barone A, Covani U, Ciaglia RN, Romanos GE. Effect of CO2 laser treatment on fibroblast attachment to root surfaces; a scanning electron microscopy analyzing. J Periodontol 2002; 73(11): 1308-12.
18. Miyazaki A, Yamaguchi T, Nishikata J, Okuda K, Suda S, Orima K, et al. Effects of Nd: YAG and CO2 laser treatment and ultrasonic scaling on periodontal pockets of chronic periodontitis patients. J Periodontol 2003; 74(2): 175-80.
19. Liu CM, Shyn YC, Pei SC, Lan WH, Hou LT. In vitro effect of laser irradiation on cementum-bound endotoxin isolated from periodontally diseased roots. J Periodontol 2002; 73(11): 1260-6.
20. Aoki A, Ando Y, Watanabe H, Ishikawa I. In vitro studies on laser scaling of subgingival calculus with an erbium: YAG laser. J Periodontol 1994; 65(12): 1097-106.
21. Folwaczny M, Benner KU, Flasskamp B, Mehl A, Hickel R. Effects of 2.94 microm Er: YAG laser radiation on root surfaces treated in situ: a histological study. J Periodontol 2003; 74(3): 360-5.
22. Folwaczny M, Mehl A, Aggstaller H, Hickel R, Haffner C, Benz C. Root substance removal with Er: YAG laser radiation at different parameters using a new delivery system. J Periodontol 2000; 71(2): 147-55.
23. Keller U, Hibst R. Morphology of Er: YAG laser treated root surfaces. Proc SPIE 1997; 3192: 24-31.

24. Schwarz F, Sculean A, Berakdar M, Szathmari L, Georg T, Becker J. In vivo and in vitro effects of Er: YAG laser, a GaAlAs diode laser and scaling and root planing on periodontally diseased root surfaces; a comparative histologic study. *Lasers Surg Med* 2003; 32(5): 359-66.
25. Sasaki KM, Aoki A, Ichinose S, Ishikawa I. Morphological analysis of cementum and root dentin after Er: YAG laser irradiation. *Lasers Surg Med* 2002; 31(2): 79-85.
26. Rosenbeg RM, Ash MM. The effect of root roughness on plaque accumulation and gingival inflammation. *J Periodontol* 1974; 45(3): 146-50.
27. Breininger DR, O'Leary TJ, Blumenshine RV. Comparative effectiveness of ultrasonic and hand scaling for the removal of subgingival plaque and calculus. *J Periodontol* 1987; 58(1): 9-18.
28. Ritz L, Hefti AF, Rateitschak KH. An in vitro investigation on the loss of root substance in scaling with various instruments. *J Clin Periodontol* 1991; 18(9): 643-7.
29. Dragoo MR. A clinical evaluation of hand and ultrasonic instruments on subgingival debridement. Part I: with unmodified and modified ultrasonic inserts. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12(4): 310-23.
30. Drisko CL. Scaling and root planning without overinstrumentation: hand versus power-driven scalers. *Curr Opin Periodontol* 1993; 3: 78-88.
31. Aoki A, Sasaki K, Watanabe H, Ishikawa I. Lasers in non-surgical periodontal therapy. *Periodontol* 2002; 36: 59-97.
32. Hibst R, Keller U. Experimental studies of the application of the Er: YAG laser on dental hard substances: I. measurement of the ablation rate. *Lasers Surg Med* 1988; 9(4): 338-44.
33. Keller U, Hibst R. Experimental removal of subgingival calculus with an Er: YAG laser. *Proc SPIE* 1995; 2623: 189-98.
34. Aoki A, Miura M, Akiyama F, Nakagawa N, Tanaka J, Oda S, et al. In vitro evaluation of Er: YAG laser scaling of subgingival calculus in comparison with ultrasonic scaling. *J Periodontal Res* 2000; 35(5): 266-77.
35. Schoop U, Moritz A, Kluger W, Frei U, Maleschitz P, Goharkhay K, et al. Changes in root surface morphology and fibroblast adherence after Er: YAG laser irradiation. *J Oral Laser Appl* 2002; 2: 83-93.
36. Feist IS, Micheli G, Carneiro SR, Eduardo CP, Miyagi S, Marques MM. Adhesion and growth of cultured human gingival fibroblasts on periodontally involved root surfaces treated by Er: YAG laser. *J Periodontol* 2003; 74(9): 1368-75.
37. Stock K, Hibst R, Keller U. Er: YAG removal of subgingival calculi: efficiency, temperature and surface quality. *Proc SPIE* 1996; 2922: 98-106.

Comparative Evaluation Effectiveness of Er:YAG Lazer, Manual and Ultrasonic Devices in SRP of the Root Surfaces with SEM Method

Birang R, Mogharehabed A, Mostajeran Kh

Abstract

Introduction: *Scaling and root planing is one of the most commonly used procedures during periodontal treatments. Removal of calculus using conventional hand instruments is incomplete and rather time consuming. To find more efficient and less difficult instrumentation method, investigators have proposed lasers as an alternative or adjunct to hand instruments for scaling and root planing. The aim of the present study was to compare the effectiveness of three methods of hand instruments, ultrasonic and Er:YAG laser for scaling & root planing of root surfaces with SEM method.*

Methods and materials: *This was an experimental study and samples included 15 extracted premolars collected from patients with periodontal problem. The teeth were sectioned in two parts vertically. Therefore 30 samples were randomly divided in two groups. In the first group each surface of root from CEJ was divided in two parts. One part was scaled with manual curet and another by Er:YAG laser and third group was cleaned by ultrasonic methods. Another*

surface was considered as control group. The surface changes were evaluated by SEM in magnification of 50, 400 and 750 by 5 Examiners. Data was analyzed by SPSS program.

Results: *The findings show that surface roughness is more in control group comparing with three other groups. Besides roughness from the most to the least belong to: ultrasonic group, laser group & manual scaling group. Kruscal-wallis test & Mann-Whitney test showed that there was a significant difference in the amount of surface roughness between manual group & laser group and also between control group & other groups and between manual and ultrasonic group. But there was no significant difference between rate of surface roughness in laser and ultrasonic group.*

Conclusion: *The efficacy of Er:YAG laser for scaling & root planing is not more than manual and ultrasonic instruments the amount of surface roughness created by Er:YAG is more than manual scaling but the difference is not significant comparing to ultrasonic scaling.*

Key Words: Scaling & root planing, Er:YAG laser, Surface roughness, Ultrasonic scaling, Manual scaling, SEM.

Address: Dr. Reza Birang (Assistant Professor), Department of Periodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences and Health services, Isfahan, IRAN. E-mail: birang@dnt.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Dental School 2006; 2(1): 15-20.