تحقیقی

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۱۷، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۴، ۱۵-۲۰

بررسی اثر دو نوع لیزر کم‌توان (Optodan و KLO_3) بر میزان حرکت ارتودنسی دندان در خرگوش

دکتر مسعود سیفی* – **دکتر حسنعلی شفیعی****

*- دانشیار گروه آموزشی ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

**- استادیار گروه آموزشی ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

چکیده

زمینه و هدف: *تاثیر لیزرهای کم توان بر فعالیت سلول‌های استخوانی، ساختار و ترمیم استخوان، فعالیت فیبروبلاست‌ها و فرآیند التهاب مورد بررسی قرار گرفته است. از آنجا که پدیده حرکت ارتودنسی دندان یک فرآیند التهابی پیچیده و همراه با تخریب و ساخت استخوان به طور همزمان می‌باشد، در این مطالعه کنترل شده تاثیر کمّی یک نوع لیزر پالسی (Optodan) و یک نوع لیزر ممتد (KLO_3) بر حرکت ارتودنسی دندان در خرگوش مورد بررسی قرار گرفت.*

روش بررسی: *این مطالعه به صورت تجربی و بر روی حیوان آزمایشگاهی خرگوش آلبا‌ینو انجام شد. تعداد ۱۸ خرگوش به سه گروه مساوی در گروههای کنترل، Optodan و KLO_3 تقسیم شدند. دندان مولر اول مندیبل در هر سه گروه توسط NiTi-Closed Coil Spring تحت کشش چهار اونس قرار گرفت. گروه کنترل تحت تابش قرار نگرفت وگروههای لیزر براساس پروتکل‌های مورد توصیه دردرمانهای پریودنتال به مدت نُه روز تحت تابش قرار گرفتند. پس از سپری شدن ۱۶ روز متعاقب قطع رژیم درمانی، نمونه‌ها قربانی شدند. فاصله بین دیستال مولر اول و مزیال مولر دوم با استفاده از گیج مخصوص و با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. با استفاده از آزمون‌های آماری Kolmogrov Smirnov و آنالیز واریانس، وضعیت اختلاف حرکت دندانی در نمونه‌ها بررسی شد.*

یافته‌ها: *میانگین حرکت ارتودنسی دندان مولراول مندیبل خرگوشهای گروه کنترل ۰/۱۶±۱/۷میلی‌متر، این میانگین در گروه Optodan، ۰/۱۶ ± ۰/۶۹ میلی‌متر و در گروه KLO_3، ۰/۱۳±۰/۸۶ میلی‌متر محاسبه گردید. تفاوت گروه کنترل با دوگروه تابش لیزر معنی‌دار ($P<0/001$) بود.*

نتیجه‌گیری: *یافته های مطالعه حاضر دلالت بر کاهش حرکت ارتودنسی دندان متعاقب Low Level Laser Therapy (LLLT) دارد. اثر مهاری لیزر بر پروستاگلاندین به عنوان مدیاتور در پاسخ سلولی برای حرکت دندانی، به لحاظ نظری توجیه‌کننده این رفتار بیولوژیک می‌تواند باشد.*

کلید واژه‌ها: *ارتودنسی دندان - لیزر کم توان - لیزر پالسی Optodan - لیزر ممتد KLO_3*

وصول مقاله:۸۴/۱/۱۴ اصلاح نهایی: ۸۴/۲/۱۷ پذیرش مقاله: ۸۴/۲/۲۵

زمان و مکان پژوهش: مرکز تحقیقات علوم دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۱۳۸۳

نویسنده مسئول:گروه آموزشی ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی seifimassoud@gmail.com

مقدمه

کاهش مدت زمان درمان احتمالا در کاهش عوارض درمانهای ارتودنسی و جلب رضایتمندی بیمار می‌تواند مثمر ثمر باشد.(۱)، در این زمینه تلاشهای زیادی صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به کاربرد دستگاههایی که نیاز به

Archive of SID

www.SID.ir

همکاری بیمار را به حداقل می‌رساند، استفاده تحقیقاتی از برخی مواد شیمیایی مانند ویتامین D، هورمون PTH و پروستاگلاندین‌ها برای تسریع حرکت دندانی اشاره کرد.(۱-۲)، افزایش سرعت حرکت دندان عاری از عارضه نمی‌باشد و یکی از این عوارض، تحلیل ریشه دندان است. در یک تحقیق جانوری، با تجویز کلسیم تا حدّ زیادی از این عارضه کاسته شد.(۱)

به تازگی بهره‌گیری از تابش لیزر در تسریع ریمودلینگ استخوان مورد توجه قرار گرفته است.(۳) بدیهی است این تابشها فاقد اثرات سوء سیستمیک ناشی از کاربرد مواد شیمیایی به صورت تزریقی یا خوراکی می‌باشند. لیزرهای کم توان بر فعالیت سلول‌های استخوانی اثرگذارند. افزایش سلول‌های استئوبلاست سطحی و ضخامت استئونید در ناحیه تابش لیزر(GaAlAs (660 nm گزارش شده است ولی این تابشها فاقد قدرت اثرگذاری برساختار استخوان بوده‌اند(۴)، ترمیم استخوان و رژنریشن ترابکول‌های استخوانی در محل ضایعات ایجاد شده به طور تجربی، متعاقب تابش لیزر کم‌توان GaAlAs (780 nm) به طور بارزی افزایش یافته است.(۵)

همچنین اثر لیزرهای کم توان بر فعالیت فیبروبلاست‌ها و فرآیند التهاب مورد بررسی قرار گرفته است. در یک تحقیق بالینی بر روی اندازه گیری درد در بیماران به همراه تعیین سطح سرمی پروستاگلاندین E_2 در آنان، مشخص گردید که اثرات ضددرد Low Level Laser (LLL) محرز می‌باشد.(۶)، علاوه بر این در مطالعه مذکور سطح سرمی پروستاگلاندین E_2 قبل و پس از تابش LLL اندازه گیری شد و کاهش معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) آن متعاقب تابش لیزر توسط آنالیزهای آماری نشان داده شد.

از آنجا که پدیده حرکت ارتودنسی دندان یک فرآیند التهابی پیچیده و همراه با تخریب و ساخت استخوان به طور همزمان می‌باشد، مطالعه کنترل شده و تاثیر کمّی یک نوع لیزر پالسی (Optodan) و یک نوع لیزر ممتد (KLO_3) بر حرکت ارتودنسی دندان در خرگوش در مطالعه حاضر مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی

این مطالعه به صورت تجربی و بر روی خرگوش آلبینو نیوزیلندی نر انجام گرفت. تعداد ۱۸خرگوش به سه گروه مساوی در گروههای کنترل، Optodan و KLO_3 تقسیم شدند. در تمام مدت آزمایش، تغذیه آنها یکسان و دمای محیط حدود ۲۳ درجه سانتی‌گراد بود و از نظر روشنایی نیز در شرایط کاملا برابر قرار داشتند. میانگین سن نمونه‌ها چهار ماه، میانگین وزن آنها ۲/۲ کیلوگرم و قطر فنر مورد استفاده ۰/۹ میلی‌متر بود.

متعاقب تزریق داخل صفاقی پنتوباربیتال سدیم (پنجاه میلی‌گرم بر کیلوگرم)، دندان مولر اول مندیبل در هر سه گروه توسط NiTi-Closed Coil Spring تحت کشش چهار اونس قرار گرفت. گروه کنترل تحت تابش قرار نگرفت و گروههای لیزر بر اساس پروتکل‌های مورد توصیه در درمانهای پریودنتال به مدت نُه روز تحت تابش قرار گرفتند. توان لیزر Optodan، (Central Institute of Dentistry, Ltd.) پنج وات با طول موج هشتصد و پنجاه نانومتر در طیف مادون قرمز و به صورت پالسی با فرکانس سه هزار هرتز و زمان پالس صد نانوثانیه بود. توان لیزر KLO_3 موستانگ (Technika, Ltd.) ده میلی وات و به صورت ممتد با طول موج ششصد و سی نانومتر در طیف قرمز قرار داشت. در زمان تابش، سر پروب‌های لیزر در تماس با مخاط سطح لینگوال مولرها قرار می‌گرفت. تابش Optodan به مدت سه دقیقه و KLO_3 موستانگ به مدت پنج دقیقه در روز انجام گرفت. کل انرژی تحویل شده در گروه Optodan در طی آزمایش، ۲/۴۳ ژول و کل انرژی تحویل شده در گروه

Archive of SID
www.SID.ir

KLO_3، ۲۷ ژول محاسبه گردید. پس از سپری شدن ۱۶ روز متعاقب قطع رژیم درمانی، نمونه‌ها قربانی شدند. فاصله بین دیستال مولر اول و مزیال مولر دوم با استفاده از گیج مخصوص و با دقت ۰/۰۵ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. با استفاده از آزمونهای آماری Kolmogrov Smirnov و آنالیز واریانس، وضعیت اختلاف حرکت دندانی در نمونه‌ها بررسی شد.

یافته‌ها

میانگین حرکت ارتودنسی دندان مولر اول مندیبل خرگوشهای گروه کنترل ۱/۷±۰/۱۶ میلی‌متر، این میانگین در گروه Optodan، ۰/۶۹±۰/۱۶ میلی‌متر و در گروه KLO_3، ۰/۸۶±۰/۱۳ میلی‌متر محاسبه گردید (جدول ۱).

آزمون Kolmogrov Smirnov برای فرض نرمال بودن داده‌ها حاکیست که در هر سه مورد، متغیر وابسته دارای توزیع نرمال است (p-value>۰/۰۵). آزمون Levene برای فرض برابری واریانس‌ها نشان‌دهنده آن است که واریانس متغیر وابسته در سه گروه با هم برابر می‌باشند (p-value>۰/۰۵).

آنالیز واریانس نشان‌دهنده آن است که سه میانگین حرکت ارتودنسی دندان با یکدیگر برابر نمی‌باشند(P<۰/۰۰۱) و بین میانگین حرکت ارتودنسی دندان در گروه کنترل با گروه Optodan تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۰۱) وجود دارد. همچنین از نظر اختلاف در میانگین حرکت ارتودنسی دندان، بین گروه کنترل و گروه KLO_3 نیز از لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۰۱) مشاهده گردید. تفاوت میانگین حرکت ارتودنسی دندان در دو گروه تحت تابش لیزر از نظر آماری معنی‌دار نبود (P=۰/۱۳۹). (آزمون Post hoc: Tukey)، بدین ترتیب تابش لیزر در دو گروه آزمایش خرگوشهای آلبینو، سبب کاهش میانگین حرکت ارتودنسی دندان نسبت به گروه کنترل گردید که این کاهش از نظر آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۱).

بحث

گستردگی کاربرد لیزر به عنوان ابزار تهاجمی (Non-invasive) روزافزون می‌باشد. در دندانپزشکی، در درمانهای بدون جراحی پریودنتال با دارا بودن خواص ضدمیکروبی و امکان استفاده ابزاری در جرم گیری به کمک این گروه از بیماران شتافته است.(۷)، در درمانهای اندودنتیک، Nd:YAG Laser امکان خارج ساختن مواد مسدود کننده کانال ریشه را به طور مؤثر و ایمن فراهم ساخته است(۸) و همچنین استفاده از Er:YAG Laser برای Apicoectomy و سپس استفاده از Nd:YAG Laser برای کاهش نفوذ پذیری عاج انتهای ریشه (۹) به عنوان درمان جایگزین برای درمانهای رایج تامین سیل انتهای ریشه معرفی شده است.

نکته قابل توجه در بهره‌گیری از فناوری مدرن مقرون به صرفه بودن (Cost-effective) بودن آن است و به عقیده نگارندگان، Cost تنها هزینه ریالی یا ارزی برای خرید دستگاه یا هزینه پرداخت شده از سوی بیمار یا سیستم بیمه پوشش دهنده او نمی‌باشد بلکه فراتر از آن است بدین ترتیب که زمان لازم تا رسیدن به نتیجه مطلوب و سنگینی ریسک انجام فرآیندهای مختلف و در یک کلام آنچه یک درمان با کیفیت و استاندارد بالا را به ارمغان می‌آورد را نیز در بر می‌گیرد. بنابراین اگر کیفیت مد نظر است شاید نتوان برای آن قیمتی ثابت نهاد و هر فرد بنا بر فراخور انتظارات خویش ممکن است قیمت آن را بپردازد.

در استفاده از فناوری مدرن لیزر برای حرکت ارتودنسی دندان وضع کمی متفاوت است. تسریع حرکت دندان، لزوماً به معنای سیستم نیرویی بهینه (Optimum force system) نمی‌باشد.(۱۰)، بنابراین برخلاف تصور برخی مؤلفان مانند Kawazaki (۳) عوارض تسریع حرکت ارتودنسی دندان با مواد شیمیایی، به درد ناشی از تزریق یا جذب سیستمیک آنها

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱: شاخصهای آماری میزان حرکت ارتودنسی دندان بر حسب میلی‌متر در سه گروه KlO_3، Optodan و کنترل

	تعداد	میانگین	انحراف معیار	فاصله اطمینان		حداقل	حداکثر
				بازه پایین	بازه بالا		
لیزر پالسی (Optodan)	۶	۰/۶۹۱۷	۰/۱۵۶۳	۰/۵۲۷۷	۰/۸۵۵۶	۰/۵۰	۰/۹۰
لیزر ممتد (Klo3)	۶	۰/۸۶۶۷	۰/۱۲۵۲	۰/۷۳۵۳	۰/۹۹۸۰	۰/۶۵	۱/۰۰
کنترل (Control)	۶	۱/۷۳۳۳	۰/۱۶۳۳	۱/۵۶۲۰	۱/۹۰۴۷	۱/۵۰	۱/۰۰

محدود نمی‌گردد بلکه اگر به اثر آنها اعتقادی وجود داشته باشد، مـی‌بایست مراقـب سایـر مشکلات از قبیل تحلیل استخوان و تحلیل ریشه(۱) نیز بود. بنابراین به صرف غیر تهاجمی (Non-invasive) بودن یک ابزار، کاربرد آن در تمام موارد توجیه نمی‌گردد زیرا ممکن است جنبه‌هایی از به اصطلاح تهاجمی (Invasion) از نظر پنهان مانده باشد. نکته دیگر وجود تناقضات بسیار در منابع مطالعاتی و گزارشات منتشر شده درباره اثرات لیزر بر استخوان است. برای مثال Coombe(۱۱) و همکاران دریافتند که لیزر کم توان یا LLL فاقد قدرت اثرگذاری بر سلول‌های استئوبلاستیک است. همچنین در تحقیق آنها، تابش لیزر، هیچ‌گونه اثرگذاری سریع یا دیررس بر پروتئین اکسپریشن یا فعالیت آلکالین فسفات نشان نداد. نکته مذکور با برخی گزارشات تناقض دارد و باید دانست که دقت به نوع لیزر، میزان انرژی تولید شده، تغییرات توان دستگاه و زمان تابش (۱۲) نیز از ضروریات کاربرد دستگاههای لیزر است و تفاوت در این اصول می‌تواند منشا اثر بسیاری از اختلافات باشد. در اینجا هدف نگارندگان در جلب نظر خواننده به نوعی تناقض است که در بطن یک مقاله ممکن است مشاهده گردد. به عنوان مثال به اثر تحریک کننده لـیزر کـم‌تـوان بر رژنـریشن استخـوان در هنـگام تعـویض (Expansion) شیار میانی کام(۱۳) اشاره می‌گردد وKawazaki (۳) به عنوان شاهد از آن بهره می‌گیرد و از یک سو اعلام می‌دارد که Low energy laser دارای اثرات آنابولیک از قبیل ساختن استخوان (افزایش استئوبلاست‌ها) است و از سوی دیگر گزارش می‌کند که همین تابش اخیر در قسمت تحت فشار نیروی ارتودنسی، سبب افزایش استئوکلاست‌ها می‌گردد. وی در قسمتی دیگر اذعان می‌دارد که لیزر کم‌توان GaAlAs سبب ۱/۳ برابر شدن حرکت ارتودنسی دندان می‌گردد. بدیهی است فرآیند حرکت دندان دارای پیچیدگیهای زیادی است ولی امر مسلم آن است که برای تسریع حرکت دندان، افزایش توام Apposition / Resorption و در یک واژه ریمودلینگ ضروری به نظر می‌رسد.(۱۴)، نکات دیگری که در مقالات، سبب ابهام می‌گردد اشاره به اختلافات جزئی است که با استفاده نادرست از بیان آمار، برای مثال تفاوت ۰/۲ میلی‌متر (گروه کنترل با گروه آزمایش لیزر) در حرکت ارتودنسی دندان در طی دوازده روز آنهم با تعداد نمونه چهار عدد را معنی‌دار اعلام می‌دارد.(۳)، همچنین می‌بایست به شاخصهای پراکندگی با دقت بیشتر نظر افکند زیرا در تحقیق اشاره شده در فوق، انحراف معیار زیاد است و علاوه بر آن همپوشانی انحراف معیارها در دوگروه کنترل و تابش لیزر وجود دارد.

به طور کلی لیزرتراپی باعث وازودیلاتاسیون، کاهش ادم موضعی، درناژ لنفاوی و افزایش دیاپدز گرانولوسیت‌ها می‌گردد

Archive of SID
www.SID.ir

که این عوامل به حذف عوامل التهابی از موضع کمک‌می‌کنند. این موارد توجیه کننده خواص ضد درد، ضد التهاب و ضد ادم لیزرهای کم‌توان است. از سوی دیگر پدیده حرکت ارتودنسی دندان، فرآیند التهابی به همراه نکروز استریل در پریودنشیم می‌باشد(۲و۱۴) که به دلیل فوق می‌تواند تحت اثر تابش لیزر قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه حاضر دلالت بر کاهش حرکت ارتودنسی دندان متعاقب Low Level Laser Therapy (LLLT) با استفاده از یک نوع لیزر پالسی (Optodan) و یک نوع لیزر ممتد (KLO_3) دارد. به عقیده نگارندگان، اثر مهاری لیزر بر پروستاگلاندین به عنوان واسطه در پاسخ سلولی برای حرکت دندانی با اثر احتمالی جلوگیری از تبدیل آراشیدونیک اسید به پروستاگلاندین، به لحاظ نظری توجیه‌کننده این رفتار بیولوژیک می‌تواند، باشد.

تقدیر و تشکر

بدین‌وسیله از همکاریهای مرکز تحقیقات دندانپزشکی کشور، گروه فارماکولوژی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، جناب آقای دکتر دانش‌دوست، جناب آقای مهندس لازار و سرکار خانم بابایی که در انجام این مطالعه مساعدت کردند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

REFERENCES

1. Seifi M, Eslami B, Shoja Saffar A. The effect of Prostaglandin E_2 and calcium gluconate on orthodontic tooth movement and root resorption in rats. Eur J Orthod 2003;25:199-204.
2. Proffit WR, Fields HW. Contemporary orthodontics, 3rd ed. St. Louis: Mosby Inc; 2000, 296-321.
3. Kawasaki K, Shimizu N. Effect of low-energy laser irradiation on bone remodeling during experimental tooth movement in rats. Lasers Surg Med 2000;26:282-291.
4. Nicolau RA, Jorgetti V, Rigau J, Pacheco MTT, Reis LM, Zangaro RA. Effect of low-power GaAlAs laser (660nm) on bone structure and cell activity: An experimental animal study. Lasers Med Sci 2003; 18:89-94.
5. Guzzardella GA, Fini M, Torricelli P, Giavaresi G, Giardino R. Laser stimulation on bone defect healing: An in - vitro study. Lasers Med Sci 2002;17:216-220.
6. Mizutani K, Musya Y, Wakae K, Kobayashi T, Tobe M, Taira K, Harada T. A clinical study on serum prostaglandin E_2 with low-level laser therapy. Photomed Laser Surg 2004; 22:537-539.
7. Borrajo JLL, Varela G, Castro GL, Rodriguez-Nunez I, Torreira MG. Diode laser (980 nm) as adjunct to scaling and root planing. Photomed Laser Surg 2004;22:509-512.
8. Anjo T, Ebihara A, Takeda A, Takashina M, Sunakawa M, Suda H. Removal of two types of root canal filling material using pulsed Nd:YAG laser irradiation. Photomed Laser Surg 2004;22:470-476.
9. Oliveira RG, Gouw-Soares S, Baldochi SL, Eduardo CP. Scanning electron microscopy (SEM) and optical microscopy: Effect of Er:YAG and Nd:YAG lasers on apical seals after apicoectomy and retrofill. Photomed Laser Surg 2004; 22:533-536.
10. Graber TM, Vanarsdall RL. Orthodontics current principles and techniques, 3rd ed. St. Louis: Mosby Inc; 2000,260-269.

Archive of SID
www.SID.ir

11. Coombe AR, Ho CT, Darendeliler MA, Hunter N, Philips JR, Chapple CC, Yum LW. The effect of low level laser on osteoblastic cells. Clin Orthod Res 2001; 1:3-14.
12. Van BH, Bar PRD. Power density and exposure time of He-Ne laser irradiation are more important than total energy dose in photo-biomodulation of human fibroblasts in - vitro. Lasers Surg Med 1992;12:528-537.
13. Saito S, Shimizu N. Stimulatory effects of low-power laser irradiation on bone regeneration in mid-palatal suture during expansion in rat. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997;111:525-532.
14. Thilander B, Rygh P, Reitan K. Tissue reaction in orthodontics In: Graber TM, Vanarsdall RL: Orthodontics current principles and techniques, 3rd ed. St. Louis: Mosby Inc; 2000, 128-139.

Archive of SID

www.SID.ir