

تأثیر تابش لیزر *Nd:YAG* بر سیل آپیکالی در دندان های درمان ریشه شده

دکتر محمد مهدی یاقوتی خراسانی^{*}، دکتر علیرضا تقدیسی شبانی^۱

چکیده

مقدمه: سیل آپیکالی نقش مهمی در موفقیت درمان کانال ریشه دارد و لایه اسمیر باعث کاهش سیل آپیکالی می شود. هدف این مطالعه بررسی آزمایشگاهی تأثیر تابش لیزر *Nd:YAG* (Neodymium-doped yttrium aluminum garnet) بر سیل آپیکالی، در دندان های درمان ریشه شده، با استفاده از روش fluid filtration بود.

مواد و روش ها: در این مطالعه آزمایشگاهی تعداد ۴۴ دندان سانترال ماگزیلای انسانی انتخاب شد. بعد از آماده سازی، نمونه ها به صورت تصادفی به چهار گروه: گروه A: شاهد ($n=20$)، گروه B: لیزر ($n=20$)، گروه C: کنترل مثبت ($n=2$) و گروه D: کنترل منفی ($n=2$) تقسیم شدند تمامی گروه ها به روش Crown down آماده سازی شدند. گروه B قبل از پرکردن تحت تابش لیزر *Nd:YAG* قرار گرفت. گروه های A، B و D بوسیله گوتا پرکا و سیلر و گروه C با گوتا پرکا و بدون سیلر پر شدند. انتهای کروناالی نمونه ها توسط آمالگام سیل و پس از آن به مدت یک هفته در انکوباتور نگه داری شدند. سپس سطح خارجی نمونه های گروه های A، B و C را به جز دو میلی متر آپیکالی آن ها و نمونه های گروه D را تماماً توسط دو لایه لاک و یک لایه موم چسب مذاب پوشانده شدند. در ادامه میزان ریز نشست آپیکالی با روش fluid filtration سنجیده شد. داده ها به وسیله آزمون آماری کولموگروف-اسمیرنوف و آزمون t مستقل آنالیز شدند ($\alpha=0.05$).

یافته ها: میانگین ریز نشست آپیکالی در گروه لیزر و شاهد به ترتیب $4/35 \pm 2/88$ و $5/34 \pm 3/13$ $\mu\text{L}/\text{min}/\text{cm H}_2\text{O}$ به دست آمد، که از لحاظ آماری معنی دار نبود ($p\text{-value}=0/305$).

نتیجه گیری: با توجه به محدودیت های پژوهش حاضر نتایج مطالعه فعلی نشان داد که کاربرد لیزر *Nd:YAG* در درمان کانال ریشه بر روی میزان ریز نشست آپیکالی تأثیری ندارد. **کلید واژه ها:** لایه اسمیر، لیزر *Nd:YAG*، نشست.

*. استادیار، گروه اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران (مؤلف مسؤول)
m.yaghooti@yahoo.com

۱. دندانپزشک، رفسنجان، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۳/۷/۲۱ به دفتر مجله رسیده. در تاریخ ۹۳/۱۱/۱۲ اصلاح شده و در تاریخ ۹۳/۱۲/۱۲ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۱۳۹۴؛ ۱۱(۳): ۲۳۰-۲۳۸

مقدمه

قسمت اعظم درمان ریشه برداشت دبری‌های آلی و غیر آلی متعاقب فایلینگ مناسب فضای کانال و مهر و موم کردن این فضا از بافت‌های اطراف دندان است. در واقع هدف اصلی دستیابی به یک سیل کامل کروئالی - آپیکالی است. سیل مناسب ناحیه آپیکال یک موضوع مهم در پیشگیری از ریزش و عفونت مجدد سیستم کانال ریشه می‌باشد [۱،۲]. نشان داده شده است که ریشه آپیکالی یک دلیل عمده برای شکست درمان ریشه است و عموماً مرتبط با برداشت نا کامل لایه اسمیر است [۳-۵].

حضور لایه اسمیر موفقیت درمان ریشه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و ریزش آپیکالی ناشی از آن ممکن است باعث شکست درمان اندو شود. ریزش کانال ریشه به عبور باکتری، مایعات و مواد شیمیایی از بین دندان و ماده‌ی پرکردگی کانال ریشه اطلاق می‌گردد. دو دلیل بالقوه برای ریزش وجود دارد: لیکیج بین گوتاپرکا و سیلر و لیکیج بین سیلر و دیواره کانال [۶]. نشان داده شده است بیشترین ریزش بین سیلر و دیواره کانال ریشه می‌باشد [۷]. به طور تکنیکی لایه اسمیر ممکن است مانع از نفوذ گوتاپرکا به درون توبول‌های عاجی شده و از چسبندگی و نفوذ سیلر به درون توبول‌های عاجی جلوگیری کند [۸].

این لایه عمدتاً ترکیبی از قطعات عاجی، بقایای آلی، سلول‌های ادنتوبلاستی، میکروارگاناسم‌ها و محصولات متابولیک آن‌ها می‌باشد [۹] و خود به دو لایه تقسیم می‌شود: بخش سطحی لایه اسمیر که چسبندگی ضعیفی به لایه زیرین دارد و به آسانی کنده می‌شود و یک لایه عمیق‌تر لایه اسمیر که محکم به عاج متصل است و حتی به درون توبول‌های عاجی نفوذ می‌کند [۱۰]. لایه اسمیر به دیواره‌های عاجی باند شده و به دنبال آن توبول‌های عاجی را مسدود می‌کند و نفوذپذیری عاجی را کاهش می‌دهد. همچنین این لایه می‌تواند از نفوذ داروهای داخل کانال به درون عاج حتی موقعی که شوینده‌های شیمیایی به همراه روش‌های مکانیکی استفاده می‌شوند، جلوگیری کند [۱۱] و به علاوه مانع اتصال کامل بین دیواره‌های عاجی و مواد پرکردگی می‌شود [۸]. هنگامی که لایه اسمیر برداشته نمی‌شود، لایه مذکور ممکن است به آرامی

در اطراف پرکردگی دارای نشت تجزیه و حل شود یا ممکن است این لایه توسط باکتری‌ها یا تولیدات آن‌ها از قبیل اسید و آنزیم‌ها حذف گردد [۱۲].

روش متداول برداشت لایه اسمیر بیشتر توسط مواد دکلسیفیه کننده مانند چلاتورها (EDTA: Ethylene diamine tetra acetic acid) می‌باشد [۱۳]. اخیراً تکنولوژی‌های جدیدی وارد بازار شده‌اند که ممکن است باعث افزایش میزان موفقیت درمان شوند و استفاده از لیزر که یک فن آوری نو ظهور است، در همین راستا می‌باشد.

هدف از پرکردن کانال برقراری یک سیل کامل آپیکالی می‌باشد که مانع از نفوذ میکروارگاناسم‌ها و تولیدات آن‌ها و مایعات ارگانیک به درون کانال شود. این لیزر Nd:YAG می‌تواند لایه اسمیر را برداشته و توبول‌های عاجی را سیل نماید، بنابراین نفوذ عاجی را کاهش می‌دهد [۱۴،۱۵]. لیزر Nd:YAG می‌تواند توسط ساختارهای معدنی مانند فسفات و هیدروکسی آپاتیت جذب شود و ساختارهای کریستالی را به واسطه خاصیت شیمیایی - حرارتی خود بشکند. تغییرات بافتی مشخصاً به وسیله فرآیند ذوب و تشکیل مجدد سطح عاج می‌تواند توانایی سیل را بهبود بخشد و نفوذ عاجی را کاهش دهد. نشان داده شده است که استفاده از لیزر Nd:YAG همراه با فایلینگ دستی می‌تواند کانال‌های ریشه‌ای فاقد لایه اسمیر و بقایای بافتی ایجاد کند [۱۶،۱۷].

در یک مطالعه نشان داده شد که تابش لیزر Nd:YAG پس از آماده سازی کانال، ریشه آپیکالی را پس از پر کردن کانال کاهش داد [۱۸]. در مطالعه دیگری مشخص گردید که تابش لیزر (Erbium-doped Er:YAG (۲/۰۹۴ nm yttrium aluminum garnet) و لیزر دیود (diode ۸۰۸nm) نفوذپذیری عاج را افزایش و لیزر Nd:YAG ۱/۰۶۴ این نفوذپذیری را کاهش می‌دهد [۱۹]. از طرفی در مطالعه Depraet و همکاران مشاهده شد که تابش لیزر Nd:YAG همراه با جوهر سیاه میزان ذوب و انسداد نواحی عاجی را در مقایسه با حالت عدم استفاده از جوهر سیاه افزایش داد. البته لیزر Nd:YAG همراه با جوهر سیاه منجر به کاهش ریزش کروئالی و آپیکالی نگردید [۲۰]. بنابراین مطالعه حاضر

به منظور بررسی آزمایشگاهی تأثیر تابش لیزر Nd:YAG بر سیل آپیکالی در دندان‌های درمان ریشه شده انجام گردید.

مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق آزمایشگاهی تعداد ۴۴ دندان سانترال ماگزایلی انسانی کشیده شده، جمع آوری گردید. دندان‌ها ابتدا از نظر ماکروسکوپی و نیز توسط رادیوگرافی از دو جهت مزودیستال و باکولینگوال مورد بررسی قرار گرفتند تا دندان‌های دارای کرو شدید ریشه، ریشه‌های خیلی کوتاه یا خیلی بلند، تحلیل خارجی و داخلی، شکستگی ریشه، شکستگی آپکس، آپکس باز یا تشکیل نشده، کلسیفیکاسیون شدید داخل کانال، پالپ استون، آپکس دو شاخه و کانال فرعی از مطالعه خارج شده و دندان‌های با طول بین ۱۹ تا ۲۰ میلی‌متر انتخاب شدند، سپس سطح آن‌ها به کمک کورت پریودنتال (Hu-friedy immunity, Chicago, USA) از دبری‌ها پاک‌سازی و جهت ضد عفونی به مدت یک ساعت در محلول هیپوکلریت سدیم (NaOCl) ۵/۲٪ (Golrang, Ghazvin, Iran) غوطه‌ور و پس از شستشو با آب تا هنگام شروع آزمایش نمونه‌ها در محلول نرمال سالین نگه‌داری شدند.

تاج تمام دندان‌ها از ناحیه (Cemento Enamel Junction: CEJ) توسط هندپیس و دیسک الماسی D&Z (Mailiefer Co. Switzerland) قطع گردید. به وسیلهٔ بروج نسج پالپ بطور کامل از کانال ریشه خارج شد و ریشه دندان‌ها با استفاده از روش آماده‌سازی Crown Down توسط (K-file) (Mani Tochigi, Japan) اینسترومنت شده و با NaOCl ۲/۵٪ (Golrang, Ghazvin, Iran) شستشو شدند. طول کارکرد هر کانال ریشه ۱ mm کوتاه‌تر از آپکس رادیوگرافیک در نظر گرفته و آماده‌سازی تا فایل شماره ۳۵ و فلیپرینگ نیز تا فایل شماره ۷۰ انجام شد. بعد از فرآیند آماده‌سازی، کانال‌ها توسط کن کاغذی (Aryadent, Tehran, Iran) خشک شده و نمونه‌های تحت آزمایش به چهار گروه تقسیم شدند:

گروه A: گروه شاهد شامل ۲۰ دندان بود که پس از آماده‌سازی و پاکسازی کانال، جهت حذف لایه اسمیر در آنها از ۵ میلی لیتر EDTA ۱۷٪ و پس از آن از ۵ میلی لیتر NaOCl ۲/۵٪ استفاده شد. پرکردن کانال‌های گروه شاهد توسط گوتا‌پرکا

(Metabiomed, Cheongwon, Korea) و سیلر AH26 (Dentsply, DeTrey GmbH, Konstanz, Germany) انجام شد. سیلر طبق دستورالعمل شرکت سازنده آماده و مسترکن به سیلر آغشته و داخل کانال قرار داده شد. مسترکن می‌بایست با طول کارکرد متناسب باشد. در ادامه کانال با چند گوتای فرعی پر و سپس اضافات گوتا با یک پلاگر داغ برداشته شد.

گروه B: گروه لیزر که شامل ۲۰ دندان بود که قبل از پر شدن تحت تابش اشعه لیزر قرار گرفتند. در این گروه دیواره کانال‌ها پس از آماده‌سازی به روش دستی به آزمایشگاه منتقل و با رعایت اصول ایمنی توسط لیزر (Nd:YAG Fontana, Fields plus III, Ljubljana, Slovenia) اشعه دریافت کردند. لیزر مذکور بر اساس پارامترهای ذیل: طول موج ۱۰۶۴nm/۱؛ زمان پالس ۱۰۰ میکرو ثانیه؛ انرژی هر پالس ۱۰۰ میلی ژول؛ بسامد ۱۵ هرتز و توان خروجی ۱/۵ وات تنظیم گردید. پرتو لیزر توسط فیبرنوری ۲۰۰ میکرومتر تابانیده شد. تابش اشعه به وسیله فیبرنوری در تمام طول کانال ریشه انجام گردید. لیزر مذکور به همه دیواره‌های عاجی از ناحیه آپیکال تا سرویکال به صورت حرکت مارپیچی به مدت ۵ ثانیه و با سرعت ۲ میلی‌متر بر ثانیه از آپکس به سمت کروئال تابانیده شد. فرآیند تابش برای هر دندان چهار بار تکرار و پس از هر بار تابش، نمونه‌ها به مدت ۲۰ ثانیه در دمای اتاق به منظور جلوگیری از افزایش دمای مجاز نگه‌داری شدند. پس از تابش، نمونه‌های این گروه نیز همانند گروه شاهد پر شدند [۲۰، ۲۱].

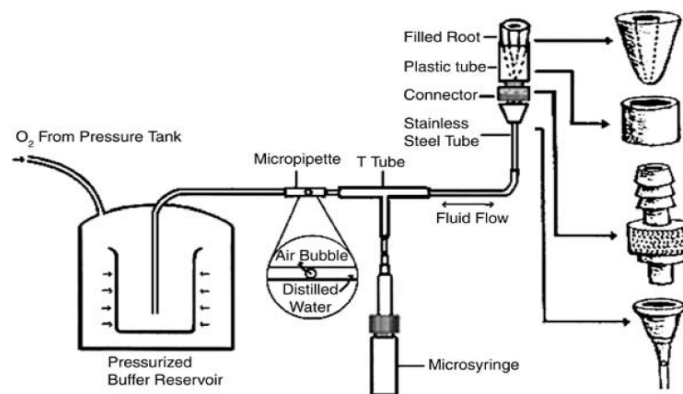
گروه C: گروه کنترل مثبت که دو نمونه این گروه پس از آماده‌سازی، فقط توسط گوتا‌پرکا و بدون استفاده از سیلر پر شدند.

گروه D: گروه کنترل منفی که دو نمونه این گروه پس از آماده‌سازی، توسط گوتا‌پرکا و سیلر به مانند گروه‌های شاهد و لیزر پر شدند.

در مرحله‌ی بعد جهت برقراری سیل کروئالی به کمک فرز فیشور الماسی در قسمت کروئالی نمونه‌های هر چهار گروه موجود، یک حفره Class I به عمق ۱/۵ میلی‌متر تراشیده و پس از شستشو و خشک کردن توسط پوآر آب و هوا به کمک دو لایه وارنیش (Hoffmanns, Hamburg, Germany) و آمالگام

بین دندان و شیلنگ، چسب سیانوآکریلات (Razi, Karaj, Iran) استفاده شد. سپس نمونه‌های آماده شده به آزمایشگاه منتقل شدند. در آن جا ابتدا درون شیلنگ‌های متصل شده به دندان با کمک سرنگ آب ریخته و نمونه‌ها به سه راهی هیدرولیک دستگاه وصل گردید. در این سیستم [۲،۲۴] به کمک سرنگ هوا درون لوله‌ی مدرج حاوی آب، حباب هوایی ایجاد گردید. بر روی لوله مدرج نقطه تشکیل حباب هوایی مناسب (از لحاظ اندازه و موقعیت) به عنوان نقطه رفرنس تعریف می‌گردد. شیر کنترل سیستم باز شده و اکسیژن با فشار ۱/۲ bar از یک سر دستگاه وارد آب گردید. بدین ترتیب آب و حباب هوایی موجود در آن در اثر فشار هوای وارد تمایل به جا به جایی داشتند. پس از به ۳۰ ثانیه حباب ثابت و دستگاه Expand گردد. پس از ۳۰ ثانیه اولین عکس بوسیله دوربین دیجیتال (C765, 5 mega pixel; Olympus, Tokyo, Japan) و با توجه به نقطه رفرنس حباب گرفته شد. ۳۶۰ ثانیه (۶ دقیقه) پس از عکس اول، عکس دوم ثبت شد (شکل ۱). طبق مطالعه Cobankara و همکاران [۲] و Usumez و همکاران [۲۵] میزان نشت در فواصل ۲، ۴، ۶ و ۸ دقیقه بررسی شده است، لذا به جهت صرفه جویی در هزینه از بین زمان حداقل (۲ دقیقه) و زمان حداکثر (۸ دقیقه) با مشورت متخصص آمار، زمان میانگین در نظر گرفته شد (۶ دقیقه) و آزمایش در این فاصله زمانی انجام گردید.

(Sinalux, Tehran, Iran) پر شدند، سپس نمونه‌ها به دستگاه انکوباتور منتقل و در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد و رطوبت ۱۰۰٪ به مدت یک هفته نگهداری شدند تا سیلرها بطور کامل ست شوند. سپس تمامی سطوح خارجی نمونه‌های گروه شاهد، لیزر و کنترل مثبت به جز دو میلی متر آپیکالی آن‌ها توسط دو لایه لاک ناخن (Saviz, Tehran, Iran) و یک لایه موم چسب (Hoffmanns, Hamburg, Germany) مذاب پوشانیده شد و در گروه کنترل منفی تمامی سطوح خارجی نمونه‌ها توسط دو لایه لاک ناخن و یک لایه موم چسب مذاب پوشانیده شد [۲۳ و ۲۲]. در واقع هدف از کاربرد لاک و موم چسب ایجاد سیل مناسب و ممانعت از ریزش (Microleakage) در نواحی استفاده از مواد فوق، در مقابل تست‌های بررسی ریزش از جمله روش Fluid filtration می‌باشد. بنابراین در سه گروه A، B و C تمامی سطح ریشه بجز ۲ میلی‌متر انتهای ریشه بوسیله موم و لاک پوشانده شده است و بدین ترتیب تنها در این ۲ میلی‌متر امکان ریزش وجود خواهد داشت و در گروه D (کنترل منفی) که تمام سطح ریشه پوشانده شده است، هیچ امکانی برای ریزش وجود نخواهد داشت. البته این روش مطابق روش مطالعه Depraet و همکاران می‌باشد [۲۰]. پس از آن نمونه‌ها را با فشار از قسمت آپیکالی وارد لوله‌های پنوماتیک (Poly urethane) با قطر ۶mm نموده و برای سیل کردن حد فاصل



شکل ۱: شکل شماتیک دستگاه مورد استفاده برای تست Fluid filtration (۲)

مشاهده می‌شد. هر چه حباب‌ها (voids) در حد فاصل ماده پرکردگی و دیواره‌ی کانال بیشتر باشند جا به جایی حباب هوایی

اساس عملکرد دستگاه از طریق وارد شدن نیرو به آب تحت فشار بود و متعاقب آن جا به جایی حباب هوایی در نمونه‌ها

میانگین آن $3/11 \pm 27/43$ بود که این دو گروه جهت تایید صحت عملکرد دستگاه تست Fluid filtration بودند.

در گروه لیزر حداقل میزان ریز نشت آپیکالی بر حسب واحد ($\mu\text{L}/\text{min}/\text{cm H}_2\text{O}$) برابر با $0/31$ و حداکثر میزان ریز نشت آپیکالی $11/43$ و میانگین آن $2/88 \pm 4/35$ محاسبه گردید. در گروه شاهد حداقل میزان ریز نشت بر حسب واحد ذکر شده برابر با $0/78$ و حداکثر میزان ریز نشت $13/24$ و میانگین آن $5/34 \pm 3/13$ به دست آمد.

میانگین‌های محاسبه شده برای هر دو گروه فوق نشان می‌دهد که میزان ریز نشت آپیکالی در مدت زمان شش دقیقه در گروه لیزر در مقایسه با گروه شاهد کمتر می‌باشد (جدول ۱ و نمودار ۱). آزمون آماری کولموگروف-اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) به ترتیب با $p\text{-value} = 0/318$ و $p\text{-value} = 0/979$ نشان داد که توزیع فراوانی داده‌های ریز نشت آپیکالی در گروه لیزر و شاهد از توزیع نرمال برخوردار می‌باشد. آزمون آماری t مستقل نیز نشان داد که بین برداشت لایه اسمیر توسط لیزر Nd:YAG و کاهش میزان ریز نشت ارتباط معناداری وجود ندارد ($p\text{-value} = 0/305$).

(air bubble) نیز بیشتر خواهد بود. حرکت حباب هوایی در لوله موئین در واحد زمان به عنوان fluid transport در نظر گرفته شد [2,24,25]. سپس هر دو عکس مربوط به یک نمونه وارد کامپیوتر شده و پس از ویرایش به کمک نرم افزار TechDig Version 2.0d کالیبره و digitizer شدند تا میزان جابه جایی خطی حباب هوایی به جا به جایی حجمی تبدیل شده و میزان نشتی آب محاسبه شود.

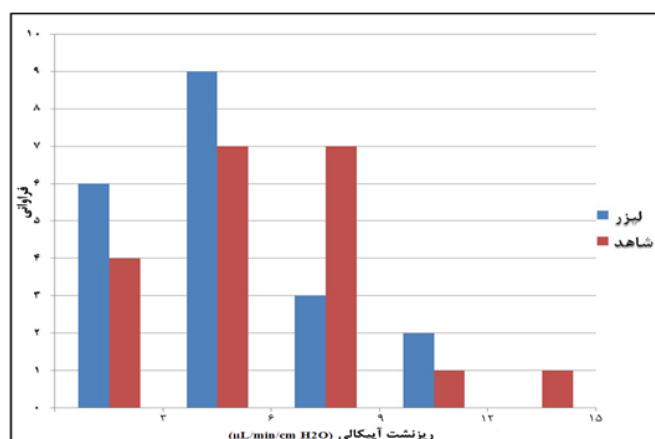
داده‌ها پس از جمع آوری توسط نرم افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. میزان ریز نشت آپیکالی در گروه لیزر و شاهد به صورت "میانگین $\pm$ انحراف معیار" گزارش شد. جهت آنالیز داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) استفاده گردید و آزمون t مستقل استفاده گردید ($\alpha = 0/05$).

یافته‌ها

در گروه کنترل منفی جا به جایی حباب رؤیت نشد و ریز نشت آپیکالی وجود نداشت (میانگین و انحراف معیار صفر ثبت گردید). در گروه کنترل مثبت حداکثر جا به جایی حباب را داشتیم و ریز نشت آپیکالی نسبت به تمام گروه‌ها بیشتر و

جدول ۱: مقایسه‌ی میانگین ریز نشت آپیکالی بر حسب ($\mu\text{L}/\text{min}/\text{cm H}_2\text{O}$) در گروه شاهد و لیزر

گروه	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین $\pm$ انحراف معیار	p-value
لیزر	20	0/31	11/43	$4/35 \pm 2/88$	
شاهد	20	0/78	13/24	$5/34 \pm 3/13$	0/305



نمودار ۱: فراوانی میزان ریز نشت بر حسب ($\mu\text{L}/\text{min}/\text{cm H}_2\text{O}$) در گروه شاهد و لیزر

بحث

در آزمایشات بررسی میزان ریزش به منظور جلوگیری از ریزش جانبی، سطوح خارجی دندان‌ها پوشانیده می‌شود. در این مطالعه جهت نیل به این هدف از لاک ناخن و موم چسپ استفاده شد. همچنین از آن جا که مطالعه تنها به منظور اندازه گیری ریزش آپیکالی بود، حفره ی دسترسی هم توسط وارنیش و آمالگام مسدود شد تا ریزش کرونالی در نتایج آزمایش تأثیر سوء نداشته باشد [۲۲،۲۳،۲۶].

در شرایط آزمایشگاهی برای ارزیابی قابلیت سیل کنندگی مواد و دستگاه‌ها میزان ریزش اندازه گیری می‌شود تا کنون روش‌های متفاوتی از قبیل Bacterial penetration، Fluid Penetration of، Dye penetration tests، transport radioisotops و Gas chromatography برای بررسی سیل آپیکالی مورد ارزیابی قرار گرفتند. تکنیک Dye Penetration عموماً در مطالعات مربوط به ریزش، به این دلیل کاربرد دارد که آسان انجام می‌شود و نیاز به تجهیزات پیچیده ندارد، اما نتایج آن questionable می‌باشد [۲۷]. به جهت حساسیت و قابل اعتماد بودن نتایج آزمایشی، در این مطالعه از روش fluid filtration استفاده شد که یکی از نوین ترین روش‌ها برای محاسبه ریزش آپیکالی می‌باشد. در واقع ریزش حاصل از جریان هیدرولیکی (تحت فشار پایدار) به عنوان fluid filtration در نظر گرفته می‌شود [۶].

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که میانگین ریزش آپیکالی در گروه لیزر در مقایسه با گروه شاهد کمتر است، البته این تفاوت از نظر آماری معنادار نیست. کاهش میزان ریزش در گروه لیزر می‌تواند به دلیل انسداد نسبی توبول‌های پس از کاربرد لیزر باشد که تقریباً در همه مطالعات تصدیق شده است [۶،۸،۱۲،۲۴،۲۵،۲۸] و می‌تواند توجیه کننده کاهش میزان ریزش باشد.

Miserendino و همکاران [۲۸] اظهار داشتند ذوب و تشکیل مجدد عاج به تنهایی نمی‌تواند در ریزش کاهش معناداری ایجاد کند که نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داد این تفاوت معنادار نیست.

Esteves-Oliveira و همکاران [۱۹] در مطالعه‌ی خود که پیرامون مقایسه مورفولوژی و نفوذ عاجی کانال ریشه متعاقب

تابش لیزرهای Nd:YAG، Er:YAG و Diode بود، با استفاده از روش Dye penetration نشان دادند که میزان ریزش در یک سوم سرویکال و میانی در گروه لیزر Nd:YAG نسبت به گروه کنترل کمتر بود، با این وجود میزان ریزش در یک سوم آپیکالی از گروه کنترل بیشتر بود که با مطالعه حاضر همخوانی ندارد و علت این مغایرت می‌تواند به دلیل روش متفاوت اندازه‌گیری ریزش باشد. روش اندازه‌گیری در مطالعه حاضر Fluid filtration بود.

در مطالعه‌ی Park و همکاران [۱۸] مبنی بر اثر تابش لیزر بر ریزش آپیکالی نشان دادند که میزان ریزش در گروه لیزر به صورت معناداری کمتر از گروه شاهد می‌باشد که با مطالعه‌ی حاضر تفاوت دارد که دلایل اصلی آن می‌تواند در روش مطالعه و پارامترهای متفاوت تابش لیزر باشد. در مطالعه مذکور از روش الکتروشیمیایی و در مطالعه حاضر از روش Fluid filtration استفاده شد. همچنین در مطالعه Park، توان خروجی دستگاه ۵w و فرکانس ۲۰Hz بود که در سال‌های اخیر، تابش لیزر با این پارامترها دیگر کاربرد آزمایشگاهی ندارد اما در مطالعه حاضر توان خروجی دستگاه ۱/۵ w و ۱۵ Hz بود که مطابق با پارامترهای آزمایشات روز جهانی می‌باشد [۲۸، ۸، ۱۲، ۱۴].

در مطالعه‌ی دیگری Zhang و همکاران [۲۹] اظهار داشتند که میانگین ریزش در یک سوم میانی و چه در یک سوم آپیکالی در گروه لیزر نسبت به گروه کنترل کمتر بود اما این اختلاف معنادار نبود که با مطالعه‌ی حاضر همخوانی دارد. البته روش اندازه‌گیری ریزش در مطالعه ذکر شده Dye penetration بود که با مطالعه حاضر متفاوت بود.

Moura و همکاران [۲۱] در مطالعه‌ی مشابهی بیان کردند که در گروه لیزر میزان ریزش در یک سوم آپیکالی به مراتب از گروه کنترل کمتر است که با نتایج مطالعه حاضر تفاوت دارد که علت این مغایرت را می‌توان به نوع سیلر مورد استفاده و همچنین روش متفاوت ثبت ریزش مرتبط است. در مطالعه مذکور از سیلر AH plus استفاده شد اما در مطالعه کنونی سیلر AH26 مورد استفاده قرار گرفت. در ضمن روش محاسبه ریزش در آزمایش فوق Dye penetration بود.

Depraet و همکاران [۲۰] در بررسی خود مبنی بر توانایی سیل کنندگی یک اپوکسی رزین بعد از تابش لیزر Nd:YAG

با در نظر گرفتن محدودیت‌های تحقیق حاضر، بر اساس یافته‌های مطالعه فعلی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که کاربرد لیزر Nd:YAG در درمان کانال ریشه بر روی میزان ریز نشست آپیکالی تأثیری ندارد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از اعضای محترم شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان و نیز جناب آقای دکتر محمود شیخ فتح الهی که در مراحل انجام این تحقیق زحمات زیادی متقبل شدند، تقدیر و تشکر می‌گردد.

که بررسی میزان ریز نشست آن با هر دو روش Fluid filtration و Dye Penetration صورت گرفت، گزارش کردند که تفاوت معناداری در میزان ریز نشست در بین گروه‌های کنترل و دریافت کننده لیزر مشاهده نمی‌شود. نتایج مطالعه حاضر نیز در همین راستا می‌باشد.

در نهایت بر اساس نتایج بدست آمده در گروه لیزر Nd:YAG میزان ریز نشست آپیکالی نسبت به گروه کنترل کمتر بود، اگر چه این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود. لذا احتمالاً با افزایش حجم نمونه و البته شاید با بررسی میزان ریزنشست در فواصل زمانی متفاوت، نتایج دقیق‌تری بدست خواهد آمد.

نتیجه‌گیری

References

1. Vivan RR, Bortolo MV, Duarte MA, Moraes IG, Tanomaru-Filho M, Bramante CM. Scanning electron microscopy analysis of RinsEndo system and conventional irrigation for debris removal. *Braz Dent J* 2010; 21(4):305-9.
2. Cobankara FK, Adanir N, Belli S, Pashley DH. A quantitative evaluation of apical leakage of four root-canal sealers. *Int Endod J* 2002; 35(12):979-84.
3. Nischith KG, Srikumar GP, Razvi S, Chandra RV. Effect of smear layer on the apical seal of endodontically treated teeth: an ex vivo study. *J Contemp Dent Pract* 2012; 13(1):23-6.
4. Xie XL, Chen MM, Liu LH, Yin LY, Jiang Y. The effect of smear layer on apical microleakage. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue* 2008; 17(6):616-20.
5. Karagoz-Kucukay I, Bayirli. An apical leakage study in the peresence and absence of the smear layer. *Int J Endodon* 1994; 27(2):87-9.
6. Timpawat S, Vongsavan N, Messer HH. Effect of removal of the smear layer on apical microleakage. *J Endod* 2001; 27(5):351-3.
7. Hovland EJ, Dumsha TC. Leakage evaluation in vitro of the root canal sealer cement Sealapex. *Int Endod J* 1985; 18(3):179-82.
8. Gutmann JL. Adaptation of injected thermoplasticized gutta-percha in the absence of the dentinal smear layer. *Int Endod J* 1993; 26(2):87-92.
9. Stamatova IV, Vladimirov SB. The smear layer in the root canal and its removal. *Folia Med (Plovdiv)* 2004; 46(4):47-51.
10. Cameron JA. The synergistic relationship between ultrasound and sodium hypochlorite: a scanning electron microscope evaluation. *J Endod* 1987; 13(11):541-5.
11. Ribeiro RG, Marchesan MA, Silva RG, Sousa-Neto MD, Pécora JD. Dentin permeability of the apical third in different groups of teeth. *Braz Dent J* 2010; 21(3):216-9.
12. Sen BH, Wesselink PR, Türkün M. The smear layer: aphenomenon in root canal therapy. *Int Endod J* 1995; 28(3):141-8.
13. Johnson WT, Craig Noblett W. Cleaning and shaping. In: Torabinejad M, Walton RE. *Principles and practice of endodontics*. 4 th Ed, st.Louis, Saunders, 2008. pp. 258-82.
14. Goya C, Yamazaki R, Tomita Y, Kimura Y, Matsumoto K. Effects of pulsed Nd: YAG laser irradiation on smear layer at the apical stop and apical leakage after obturation. *Int Endod J* 2000; 33(3):266-71.
15. Moritz A, Schoop U, et al. The bactericidal effect of Nd: YAG, Ho:YAG, and Er:YAG laser irradiation in the root canal: an in vitro comparison. *J Clin Laser Med Surg* 1999; 17(4):161-4.
16. De Moura-Netto C, de Moura AA, Davidowicz H, Aun CE, Antonio MP. Morphologic changes and removal of debris on apical dentin surfaces after Nd:YAG laser and diode laser irradiation. *Photomed Laser Surg* 2008; 26(3):263-6.
17. Michiels R, Vergauwen TE, Mavridou A, Meire M, De Bruyne M, De Moor RJ. Investigation of coronal leakage of root fillings after smear-layer removal with EDTA or Nd:YAG lasing through capillary-flow porometry. *Photomed Laser Surg* 2010; 28(2):43-50.

18. Park DS, Lee HJ, Yoo HM. Effect of Nd:YAG laser irradiation on the apical leakage of obturated root canals: an electrochemical study. *Int J Endodon* 2001; 34(4):318-21.
19. Esteves-Oliveira M, de Guglielmi CA, Ramalho KM, Arana-Chavez VE, de Eduardo CP. Comparison of dentin root canal permeability and morphology after irradiation with Nd:YAG, Er:YAG, and diode lasers. *Lasers Med Sci* 2010; 25(5):755-60.
20. Depraet FJ, De Bruyne MA, De Moor RJ. The sealing ability of an epoxy resin root canal sealer after Nd:YAG laser irradiation of the root canal. *Int Endod J* 2005; 38(5):302-9.
21. Moura-Netto C, Guglielmi Cde A, Mello-Moura AC, Palo RM, Raggio DP, Caldeira CL. Nd:YAG laser irradiation effect on apical intracanal dentin - A microleakage and SEM evaluation. *Braz Dent J* 2011; 22(5):377-81.
22. Vasconcelos BC, Bernardes RA, Duarte MA, Bramante CM, Moraes IG. Apical sealing of root canal fillings performed with five different endodontic sealers: analysis by fluid filtration. *J Appl Oral Sci* 2011; 19(4):324-8.
23. Camilleri J, Gandolfi MG, Siboni F, Prati C. Dynamic sealing ability of MTA root canal sealer. *Int Endod J* 2011; 44(1):9-20.
24. Ozer SY, Basaran E. Evaluation of microleakage of root canal fillings irradiated with different output powers of erbium, chromium:yttrium-scandium-gallium-garnet laser. *Aust Endod J* 2013; 39(1):8-14.
25. Usumez A, Cobankara FK, Ozturk N, Eskitascioglu G, Belli S. Microleakage of endodontically treated teeth with different dowel systems. *J Prosthet Dent* 2004; 92(2):163-9.
26. Yildirim T, Er K, Taşdemir T, Tahan E, Buruk K, Serper A. Effect of smear layer and root-end cavity thickness on apical sealing ability of MTA as a root-end filling. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109(1):67-72.
27. Camps J, Pashley D. Reliability of the dye penetration studies. *J Endod* 2003; 29(9):592-4.
28. Miserendino LJ, Levy GC, Rizoio IM. Effects of Nd:YAG laser on the permeability of root canal wall dentin. *J Endod* 1995; 21(2):83-7.
29. Zhang C, Kimura Y, Matsumoto K, Harashima T, Zhou H. Effect of pulsed Nd: YAG laser irradiation on root canal wall dentin with different laser initiators. *J Endod* 1998; 24(5): 352-5.

Effect of Nd: YAG Laser Irradiation on the Apical Seal of Root Canal-Treated Teeth

Mohammadmahdi Yaghooti Khorasani*, Alireza Taghdisi Shabani

Abstract

Introduction: *Good apical seal plays a critical role in the success of endodontic treatment and the smear layer reduces the efficacy of the apical seal. The aim of this study was to evaluate the effect of Nd: YAG laser irradiation on the apical seal of root canal-treated teeth using the fluid filtration technique.*

Materials and methods: *In this in vitro study, 44 human maxillary central incisors were selected. After preparation, the specimens were randomly assigned to 4 groups: group A, the control group (n=20); group B, the laser-treated group (n=20); group C, the positive control group (n=2); and group D, the negative control group (n=2). All the groups were prepared using the crown-down technique. Group B was irradiated with Nd: YAG laser before obturation. Groups A, B and D were obturated with gutta-percha and sealer and group C was obturated with gutta-percha and without sealer. The coronal end of the specimens were sealed with amalgam and then stored in an incubator for one week. Then, the outer surface of groups A, B and C, except for 2 mm in the apical area, and group D were entirely covered with two layers of nail polish and one layer of sticky wax. Apical microleakage was then evaluated using fluid filtration technique. Data were analyzed with SPSS 18, using Kolmogorov-Smirnov and independent t-test ($\alpha=0.05$).*

Results: *The means of apical leakage in the laser and control groups were 4.35 ± 2.88 and $5.34 \pm 3.13 \mu\text{L}/\text{min}/\text{cm H}_2\text{O}$, respectively, with no significant differences (p value = 0.305).*

Conclusion: *Under the limitations of this study, use of Nd: YAG laser in root canal therapy had no significant effect on apical microleakage.*

Key words: *Leakage, Nd: YAG laser, Smear layer.*

Received: 13 Oct, 2014 **Accepted:** 3 Mar, 2015

Address: Assistant Professor, Department of Endodontics, School of Dentistry, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

Email: m.yaghooti@yahoo.com

Citation: Yaghooti Khorasani MM, Taghdisi Shabani A. **Effect of Nd: YAG laser irradiation on the apical seal of root canal-treated teeth.** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(3):230-238.