

بررسی تأثیر کاربرد نشانگر لیزری بر میزان خطاهای تکنیکی دانشجویان حین تهیه رادیوگرافی های داخل دهانی

دکتر آسیه زمانی ناصر^{*}، دکتر احسان حکمتیان^۱، مهندس حمید خلیلی^۲،

دکتر ساناز صادقی هفشجانی^۳

چکیده

مقدمه: انجام پرتونگاری مستلزم تنظیم و تصور صحیح اشعه مرکزی می باشد. بعضی از خطاهای تکنیکی خطاهایی هستند که به علت عدم تنظیم صحیح اشعه مرکزی ایجاد می شوند. مبتدیان و پرتونگاران که در حین یادگیری پرتونگاری هستند در ابتدا تصور کاملی از اشعه مرکزی ندارند. استفاده از یک نشانگر لیزری اشعه مرکزی در مبتدیانی که بر روی فانتوم آموزش می گیرند در تنظیم اشعه مرکزی و یادگیری سریعتر مؤثر است.

مواد و روش ها: پژوهش حاضر یک پژوهش آزمایشگاهی تجربی می باشد که در بخش رادیولوژی دانشکده دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان توسط دو گروه ۹ نفره دانشجویی که درس عملی رادیولوژی (۱) را داشتند انجام شد. در گروه اول، آموزش تکنیک پری اپیکال نیمساز بدون استفاده از نشانگر لیزری و در گروه دوم آموزش تکنیک پری اپیکال نیمساز با استفاده از نشانگر لیزری ارائه شد. سپس هر گروه اقدام به تهیه کلیشه های رادیوگرافی از فانتوم موجود در بخش رادیولوژی نمودند.

نشانگر لیزری اشعه مرکزی شامل دو دیود لیزری قرمز رنگ می باشد که دو پرتو با زاویه ۹۰ درجه نسبت به یکدیگر (به صورت علامت "به علاوه" +) در مرکز تیوب می سازند. مرکز علامت محل خروج اشعه مرکزی را نشان می دهد. در کل، ۲۱۶ کلیشه تهیه شد. فیلم ها از نظر کیفیت و وجود خطاهای تکنیکی بررسی شدند و یافته ها با استفاده از آنالیز آماری Chi-square و Mann-Whitney در سطح معنی داری $\alpha = 0.05$ مقایسه گردیدند.

یافته ها: در این بررسی با استفاده از تیوب رادیوگرافی با و بدون نشانگر لیزری اشعه مرکزی، خطاهای کن کات ($P \text{ value} = 0.014$) و طولی شدگی تصویر ($P \text{ value} < 0.001$) و هم پوشانی ($P \text{ value} = 0.018$) اختلاف معنی دار نشان دادند. در بررسی ذهنی (Subjective)، کیفیت فیلم های تهیه شده با استفاده از دو روش فوق اختلاف معنی داری داشتند ($P \text{ value} < 0.001$).

نتیجه گیری: استفاده از نشانگر لیزری اشعه مرکزی باعث سهولت یادگیری دانشجویان مبتدی در تنظیم اشعه مرکزی و کاهش اشکالات تکنیکی خطاهای کن کات، طولی شدگی تصویر و هم پوشانی می شود و نیاز به تکرار رادیوگرافی ها کاهش می یابد.

کلید واژه ها: نشانگر لیزری اشعه مرکزی، اشکالات تکنیکی، رادیوگرافی داخل دهانی، کن کات، طولی شدگی تصویر، هم پوشانی، کوتاه شدگی تصویر.

* دانشیار، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندان پزشکی و مرکز تحقیقات پروفیسور ترابی نژاد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
(مؤلف مسؤول)
zamaninaser@dnt.mui.ac.ir

۱: استادیار، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندان پزشکی و مرکز تحقیقات پروفیسور ترابی نژاد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲: کارشناس ارشد مهندسی مکانیک، مدرس، دانشگاه آزاد واحد شهر مجلسی، اصفهان، ایران.

۳: دندان پزشک، اصفهان، ایران.

این مقاله در تاریخ ۸۸/۱۲/۱۷ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۹/۳/۴ اصلاح شده و در تاریخ ۸۹/۵/۱۲ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۱۳۸۹، ۶(۳): ۱۷۳ تا ۱۷۹

مقدمه

ارزش پرتونگاری دندان پزشکی در تشخیص، پیش آگهی و حتی در بعضی موارد بیماری‌های دهان و دندان انکار ناپذیر است. سال‌های متمادی است که خطرات اشعه ایکس و سایر انواع اشعه یونیزه شناخته شده است. مهمترین منبع تشعشع زیان بخش در مطب دندان پزشکی دستگاه رادیوگرافی است و هر تابشی صرف نظر از این که ممکن است بی‌اهمیت به نظر برسد، بالقوه دارای اثرات آسیب رسان به بافت‌های زنده کارکنان و بیمارانمان می‌باشد. بنابراین باید با کسب مهارت‌های عملی و کاهش تکرار رادیوگرافی‌ها، به حفاظت از خود و بیمارانمان کمک کنیم.

یکی از مهارت‌های عملی آن است که ما تصور صحیحی از اشعه مرکزی و زوایای عمودی واقعی حاصل از آن داشته باشیم تا با خطاهایی از جمله کن کات (Cone Cutting)، هم پوشانی (Over lapping)، کوتاه شدگی تصویر (Fore shortening) و طولیل شدگی تصویر (Elongation)، که به علت عدم تنظیم صحیح اشعه مرکزی ایجاد می‌شود، کمتر مواجه شویم. مبتدیانی که در حین آموزش پرتونگاری هستند و همچنین پرتونگاران که در ابتدای ایام کاری خود هستند تصور کاملی از اشعه مرکزی ندارند. استفاده از یک نشانگر لیزری اشعه مرکزی در مبتدیانی که بر روی فانتوم آموزش می‌بینند در تنظیم صحیح اشعه مرکزی و یاد گیری سریعتر مؤثر است.

در پژوهشی که Chau و Wong [۱] در خلال سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۰۵ در دانشگاه هنگ کنگ انجام دادند، تأثیر کولیماتورهای هدایت شونده توسط لیزر را در کاهش خطاهای تکنیکی رادیوگرافی‌های داخل دهانی در دانشجویان تحت آموزش بررسی کردند. در بررسی آنان، هدایتگر لیزری شامل ۴ دیود لیزری قرمز رنگ نصب شده بر روی محفظه مربع شکلی بود که کولیماتور چهار گوش از داخل آن عبور می‌کرد. منبع آن دستگاه دو عدد باتری لیتیومی بود که هر ۶ ماه یک بار باید تعویض می‌شدند. منطقه‌ای که توسط لیزر مشخص می‌شد مستطیلی حدود $4 \times 4/5$ سانتی متر بود که زوایای آن به وسیله چهار نقطه نوری مشخص می‌شد و میدان تابش را بر روی فانتوم مشخص می‌کرد. خطاهای کن کات و همپوشانی در دانشجویانی که به کمک هدایتگر لیزری رادیوگرافی تهیه می‌کردند، کاهش پیدا کرد. در پژوهش Kaugars و همکاران در سال ۱۹۸۵ [۲]،

نشان داده شد که استفاده از کولیماتورهای چهار گوش باعث تکرار رادیوگرافی‌ها به علت خطای کن کات می‌شود. این خطا در کولیماتورهای دایره‌ای کمتر بود ولی دوز جذبی بیمارانی را افزایش می‌داد. در پژوهش Straaten و Aken در سال ۱۹۸۲ [۳]، مشاهده شد که اگر میدان تابش اشعه بین $4/5-7/5$ سانتی متر باشد، هم دوز اشعه دریافتی بیمار کم می‌شود و هم از بروز کن کات جلوگیری می‌شود. در ضمن، در آن پژوهش به این نتیجه رسیدند که اگر پرتونگار مهارت کافی برای تنظیم اشعه و یا وسیله‌ای برای نشان دادن تابش اشعه مرکزی به مرکز فیلم داشته باشد، می‌توان باعث کاهش بیشتر میدان تابش و در نتیجه کاهش دوز جذبی بیمار شد. در پژوهشی که توسط شرکت Rinn corp در سال ۲۰۰۲ [۴] صورت گرفت مشاهده شد که می‌توان کن کات را در ابزار Snap-A-Ray با قرار دادن یک راهنمای اشعه به مقدار زیاد برطرف کرد. این عمل به وسیله اضافه کردن یک حلقه جهت دهنده و یک میله راهنما انجام شد. اضافه کردن حلقه و میله ارزش ابزار را افزایش داد ولی این وسایل، فیلم نگهدار را حجیم و سنگین کرد و بنابراین قرار دادن آنها را در دهان بیمار مشکل می‌کرد. در پژوهش Sapong در سال ۱۹۹۴ [۵] و دیگر بررسی‌ها که توسط پژوهشگران [۶] انجام گرفت نشان داده شد که هنگامی که از هولدر XCP جهت رادیوگرافی بایت وینگ و پری اپیکال استفاده شود، میزان خطاهای تکنیکی کاهش پیدا می‌کند. با توجه به اینکه هولدر، میدان تابش را نشان می‌دهد و اشعه مرکزی را به مرکز فیلم هدایت می‌کند، استفاده از آن باعث کاهش خطای تکنیکی می‌شود. براساس پژوهشی که توسط دکتر Cheryl و همکاران در سال ۱۹۹۲ [۷] صورت گرفت گزارش شد که امروزه در آمریکا آمار پرتونگاری‌های دندان‌دانی در مرحله دوم بعد از پرتونگاری‌های قفسه سینه قرار دارد. بنابراین طبق نظریات انجمن ADA، معاینات رادیوگرافی باید با استفاده از سریع‌ترین فیلم سازگار با کار تشخیصی، کولیماتورهای چهار گوش همراه با نشانگر میدان اشعه، گردن‌بند سربی و پیش‌بند سربی باشد و تا جایی که امکان دارد از تکرار رادیوگرافی‌ها خودداری شود. براساس پژوهشی که توسط آتش پنجه در سال ۱۳۸۲ [۸] انجام شد، میزان خطای کن کات در کولیماتور چهار گوش نسبت به دایره‌ای افزایش داشت و میزان همپوشانی کاهش داشت. Tru-align وسیله جدیدی برای هدایت کردن کولیماتور و تعیین موقعیت اشعه مرکزی است و در فیلم‌های

خط نوری عمودی با توجه به ناحیه مورد نظر (اینسیزورها، کانین، پرمولر) روی نقاط کلیدی (به ترتیب نوک بینی، پره بینی، امتداد مردمک، گوشه خارجی چشم و ...) منطبق می‌شود. در این صورت مرکز خط عمودی و افقی (+) که خروج اشعه مرکزی را نشان می‌دهد، در محل مناسب تنظیم می‌شود و در نتیجه از خطای کن کات و همپوشانی جلوگیری می‌شود. پس از انجام تنظیمات، اقدام به تهیه رادیوگرافی می‌کردیم.

در این پژوهش، دو گروه ۹ نفره از دانشجویان که به صورت تصادفی تقسیم بندی شده بودند شرکت داشتند. برای هر گروه که تازه وارد بخش رادیولوژی می‌شدند و تحت آموزش تکنیک‌های داخل دهانی قرار می‌گرفتند، ابتدا دستگاه رادیوگرافی توضیح داده می‌شد. سپس هر دانشجو با استفاده از فیلم کدک Ektaspeed شماره ۲ (ساخت آمریکا)، از نواحی مولرها، پره مولرها، کانین و سانتال‌های فک بالا و پایین مجموعه مانکن (ساخت ایران، شرکت عصر پژوهان) رادیوگرافی تهیه می‌کرد. در هر جلسه، یک ناحیه دندانی به دانشجویان آموزش داده می‌شد. ابتدا دانشجویان با قرار دادن فیلم و تنظیم تیوب، مراحل رادیوگرافی را بدون اکسپوزر فیلم انجام می‌دادند و استاد کار آنها را بررسی می‌کرد. در مرحله بعد، بدون کنترل استاد اقدام به تهیه رادیوگرافی و اکسپوزر فیلم می‌نمودند. یک گروه از دانشجویان با لوکالیزاتور معمولی اقدام به تهیه رادیوگرافی کردند. گروه دیگر با استفاده از لوکالیزاتور مجهز به نشانگر لیزری اشعه مرکزی آموزش اولیه را دیدند و سپس اقدام به تهیه رادیوگرافی کردند.

فیلم‌ها به روش دستی با شرایط یکسان و به کمک محلول پردازش چامپیون (ساخت انگلستان) پردازش می‌شدند و سپس توسط یک متخصص با تجربه رادیولوژی و دهان و فک و صورت بدون اطلاع از نحوه تهیه رادیوگرافی‌ها ارزیابی می‌شدند. از متخصص مذکور خواسته شد که رادیوگرافی‌های حاصل را از نظر وجود اشکالات تکنیکی بررسی کند. جزئیات اشکالات مورد بررسی در جدول شماره (۱) آورده شده است. هر یک از اشکالات تکنیکی موجود در کلیشه‌ها به شکل دارد/ ندارد ثبت می‌شد و کیفیت کلی کلیشه در نهایت به صورت نتیجه "عالی"، "قابل قبول"، "نیاز به تکرار" مشخص می‌شد. تعریف هر یک از موارد کیفی به قرار زیر بود و به صورت چک لیست در اختیار فرد ارزیابی کننده قرار می‌گرفت.

داخل دهانی و سنسورهای دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرد. دندان‌پزشکانی که از این وسیله استفاده می‌کنند معتقدند که با این وسیله زمان کمتری برای تنظیم تیوب لازم است. در ضمن آموزش به پرسنل سریعتر صورت می‌گیرد و میزان کن کات و تکرارها کم می‌شود و در نتیجه دوز تابشی بیمار کاهش می‌یابد [۹].

هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر نشانگر لیزری اشعه مرکزی در میزان خطاهای همپوشانی، طولیل شدگی و کوتاه شدگی تصویر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این طرح آزمایشگاهی تجربی بدون جهت در سال ۱۳۸۸ در بخش رادیولوژی دانشکده دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و مرکز تحقیقات پروفیسور ترابی نژاد انجام شد. دانشجویانی که واحد درس عملی رادیولوژی (۱) را اخذ نموده بودند در این طرح شرکت کردند. به این دانشجویان بر روی فانتوم موجود در بخش رادیوگرافی پری اپیکال نیمساز آموزش داده می‌شد.

ابتدا نشانگر لیزری اشعه مرکزی بر روی سر تیوب دستگاه رادیوگرافی تروفی (ساخت فرانسه) از نوع داخل دهانی دارای لوکالیزاتور استوانه‌ای بلند نصب گردید. شدت جریان $MA = 8$ و $KVP = 70$ و زمان تابش 0.3 ثانیه تنظیم شد. نشانگر لیزری از دو دیود لیزری با نور ضعیف شده ۵ میلی‌ولت و طول موج ۶۵۰ نانومتر تشکیل می‌شد که در زاویه ۴۵ درجه نسبت به یکدیگر قرار می‌گرفتند. این دو منبع لیزری به نحوی روی محفظه‌ای از جنس پلی اورتان ثابت شده بودند که دو پرتو با زاویه ۹۰ درجه و به صورت علامت "به علاوه" «+» در مرکز تیوب ایجاد می‌کردند. مرکز این علامت با اشعه مرکزی منطبق بود. این نورها به صورت دو خط عمود بر هم بر روی صورت فانتوم دیده می‌شد. در ضمن، این دستگاه نیاز به یک منبع تغذیه ۳ ولت داشت که با یک دکمه قطع و وصل می‌شد. مدارهای الکترونیک لازمه نشانگر لیزری توسط خلیلی طراحی و تهیه گردید.

استفاده از نشانگر لیزری بدین صورت است که بر حسب محل قرار گرفتن فیلم، نور لیزری افقی به موازات لبه فیلم بر حدود خط آلتراگوس برای فک بالا و یا ۶ میلی‌متر بالاتر از لبه تحتانی فک پایین برای رادیوگرافی از فک پایین تنظیم می‌شود.

جدول ۱. جزئیات خطاهای مورد بررسی

نوع خطا	تعریف خطاهای مورد بررسی
کن کات	هر یک از گوشه‌های فیلم که به علت کات شدن فیلم یا عدم پوشش کامل فیلم به وسیله لوکالیزاتور اشعه دریافت نکرده است.
همپوشانی	همپوشانی مینای دندان‌های مجاور
طولیل شدگی	جدا شدن بیش از حد کاسپ‌های باکال و لینگوال به همراه بلند شدن طول دندان
کوتاه شدگی	همپوشانی و یا جدا شدن بیش از حد کاسپ‌های باکال و لینگوال به همراه کوتاه شدن طول دندان

فیلم عالی: فیلمی که هیچ یک از خطاهای ذکر شده در آن مشاهده نمی‌شد.

فیلم قابل قبول: فیلمی که خطاهای یاد شده به میزان جزئی در آن وجود داشت ولی با تشخیص تداخلی نداشت.

نیاز به تکرار: فیلمی که دارای خطاهای بارزی بود و در تشخیص ایجاد مشکل می‌نمود.

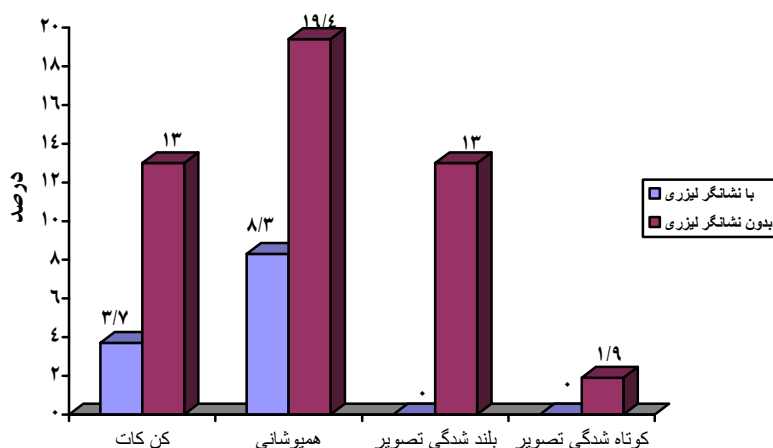
در مجموع ۲۱۶ کلیشه تهیه شد و داده‌ها پس از جمع آوری به کمک آزمون‌های Chi-square و Mann-whitney در سطح معنی‌داری $\alpha < 0.05$ بررسی گردید.

یافته‌ها

آزمون Chi-square نشان داد که بین فراوانی وجود کن کات در رادیوگرافی‌های داخل دهانی با و بدون استفاده از نشانگر لیزری اشعه مرکزی تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($P \text{ value} = 0.014$). همچنین بین فراوانی وجود همپوشانی در رادیوگرافی‌های داخل

دهانی با و بدون استفاده از نشانگر لیزری اشعه مرکزی تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($P \text{ value} = 0.018$). همچنین بین فراوانی وجود طولیل شدگی تصویر در رادیوگرافی‌های داخل دهانی با و بدون استفاده از نشانگر لیزری اشعه مرکزی تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($P \text{ value} < 0.001$). بین فراوانی وجود کوتاه شدگی تصویر در رادیوگرافی‌های داخل دهانی با و بدون استفاده از نشانگر لیزری اشعه مرکزی تفاوت آماری معنی‌دار مشاهده نشد ($P \text{ value} = 0.155$) (نمودار شماره ۱). میانه نمره کیفیت دو گروه با آزمون Mann whitney مقایسه شد و در سطح خطای $\alpha = 0.05$ از نظر آماری معنی‌دار گردید ($P \text{ value} < 0.001$) (نمودار شماره ۲).

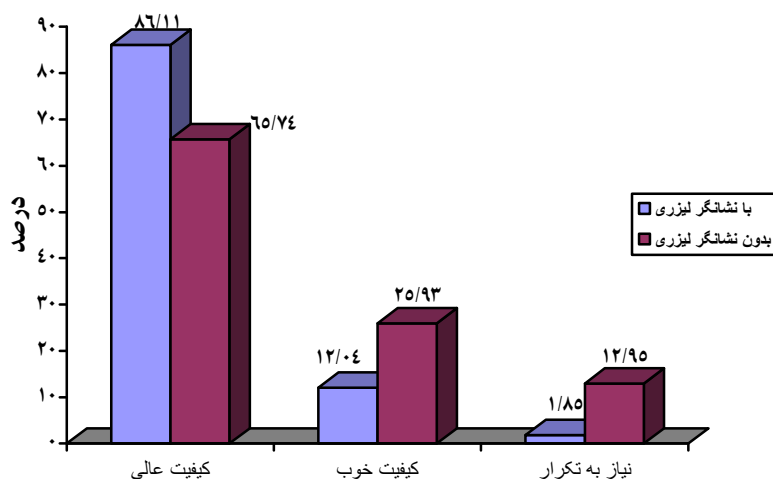
توزیع فراوانی اشکالات تکنیکی در جدول شماره ۲ و توزیع فراوانی درجات کیفیت رادیوگرافی‌ها در نمودار شماره ۲ آورده شده است.



نمودار ۱. مقایسه فراوانی خطاهای تکنیکی در رادیوگرافی‌های داخل دهانی با و بدون استفاده از نشانگر لیزری

جدول ۲. مقایسه توزیع فراوانی خطاهای تکنیکی با و بدون استفاده از نشانگر لیزری

نوع خطا	نحوه انجام گرافی	تعداد فیلم	خطا دارد		خطا ندارد	
			تعداد	درصد	تعداد	درصد
کن کات	بدون نشانگر لیزری	۱۰۸	۱۴	۱۳	۹۴	۸۷
	با نشانگر لیزری	۱۰۸	۴	۳/۷	۱۰۴	۹۶/۳
همپوشانی	بدون نشانگر لیزری	۱۰۸	۲۱	۱۹/۴	۸۷	۸۰/۶
	با نشانگر لیزری	۱۰۸	۹	۸/۳	۹۹	۹۱/۷
طویل شدگی	بدون نشانگر لیزری	۱۰۸	۱۴	۱۳	۹۴	۸۷
	با نشانگر لیزری	۱۰۸	۰	۰	۱۰۸	۱۰۰
کوتاه شدگی	بدون نشانگر لیزری	۱۰۸	۲	۱/۹	۱۰۶	۹۸/۱
	با نشانگر لیزری	۱۰۸	۰	۰	۱۰۸	۱۰۰



نمودار ۲. مقایسه توزیع فراوانی درجات کیفیت رادیوگرافی‌های داخل دهانی با و بدون استفاده از نشانگر لیزری

بحث

در پژوهشی که در سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۰۵ توسط Chau و همکاران [۱] در دانشگاه هنگ کنگ با هدف ارزیابی تأثیر کولیماتورهای هدایت شونده توسط لیزر بر آموزش رادیولوژی دندان پزشکی صورت گرفت، به این نتیجه رسیدند که کولیماتورهای مجهز به نشانگر لیزری باعث کاهش تکرار فیلم‌های رادیوگرافی در دانشجویان مبتدی می‌شود، به گونه‌ای که میزان نیاز به تکرارها در گروه لیزر به میزان ۳/۸ درصد کمتر از میزان تکرارها در گروه بدون لیزر بود. در پژوهش حاضر که مشابه همان پژوهش است، میزان تکرارها در گروه با نشانگر لیزری ۶/۸۸ درصد کمتر از میزان تکرار در گروه بدون نشانگر

لیزری بود. علت کاهش بیشتر تکرار رادیوگرافی‌ها در پژوهش حاضر این است که ما از نشانگر لیزری اشعه مرکزی استفاده کرده بودیم که محل اشعه مرکزی را به خوبی مشخص می‌کرد و دانشجویان می‌توانستند اشعه را به نقطه مورد نظر بتابانند، در حالی که در پژوهش مذکور هدایت کننده لیزری فقط میدان تابش اشعه را نشان می‌داد. در پژوهشی که توسط شرکت Rinn Corp در سال ۲۰۰۲ [۴] صورت گرفت با اضافه کردن حلقه و میله راهنمای اشعه به فیلم نگهدار Snap-A-Ray توانستند خطای کن کات را به میزان زیادی کاهش دهند، ولی به علت حجیم و سنگین شدن وسیله و عدم راحتی بیمار، استفاده از آن مشکل بود. در پژوهش حاضر که بدون به کار بردن وسایل اضافی در

دستگاه مجهز به نشانگر پلاستیکی اقدام به تهیه رادیوگرافی می‌کردند. در صورتی که در پژوهش حاضر نشانگر لیزری فقط برای آموزش و مشخص کردن اشعه مرکزی به دانشجویان مبتدی به کار رفت. البته نشانگر پلاستیکی به دلیل اینکه در مسیر پرتوها قرار دارد ممکن است بر روی فوتونهای اولیه تغییرات هر چند جزئی ایجاد کند.

به طور کلی زمانی که نقطه ورود اشعه مرکزی بر روی صورت مشخص شود، راحت‌تر می‌توان ادامه آن را در برخورد با مرکز فیلم در ذهن ترسیم نمود و زاویه افقی که در ایجاد همپوشانی و یا زاویه عمودی که در ایجاد کوتاه شدگی و طولی شدگی مؤثر هستند را حدس زد. به طور معمول در آموزش اشعه مرکزی از دانشجویان خواسته می‌شود که اگر لوکالیزاتور به صورت دایره است قطرهای آن را رسم نموده، قطر افقی را به موازات پلن باکال و فیلم و بر روی حدود خط آلتراگوس و یا اوروتراگوس فرض کنند و قطر عمودی را درست از محور طولی دندان یا مرکز فیلم و یا از نقاط آناتومیک کلیدی عبور دهند تا از همپوشانی جلوگیری شود. این خطوط را دانشجویان در آغاز آموزش به طور فرضی تصور می‌کنند. بنابراین وجود یک علامت لیزری تصور آن را خیلی ساده تر نموده، یادگیری سریعتر صورت می‌گیرد.

از طرف دیگر، در تکنیک نیمساز هرگاه صحبت از طولی شدگی و یا کوتاه شدگی و یا همپوشانی می‌شود، منظور به ترتیب عبارت است از: کاهش زاویه حاصل از اشعه مرکزی با نیمساز (نیمساز حاصل از محور طولی دندان و فیلم)، افزایش زاویه حاصل از اشعه مرکزی با نیمساز یا پلان اکلوزال، عدم عبور اشعه مرکزی از نقاط تماس دندانهای قرار گرفته در مرکز فیلم و یا زاویه مزیالی یا دیستالی اشعه مرکزی نسبت به نیمساز یا محور طولی دندانها. بنابراین همه جا نیاز به تشخیص اشعه مرکزی وجود دارد [۱۲]. بنابراین وقتی دانشجو توانست شناخت سریعی از اشعه مرکزی داشته باشد، تنظیم آن نیز با محور طولی دندان یا پلانها سریع‌تر و راحت‌تر صورت می‌گیرد و بهتر می‌تواند اشعه مرکزی را در محل مورد نظر تنظیم نماید و یا بهتر زوایای حاصل از آن با پلانها را حدس بزند و از طولی شدگی یا کوتاه شدگی جلوگیری کند. بنابراین به طور کلی پیدا کردن شناخت صحیح از محل خروج اشعه مرکزی در رفع تمام اشکالات یاد شده مؤثر است.

دهان بیمار و با استفاده از نشانگر لیزری اشعه مرکزی بر روی تیوب دستگاه رادیوگرافی انجام شد، میزان خطاهای تکنیکی کاهش چشمگیری داشت. اهداف این دو پژوهش مشابه، ولی روش‌ها متفاوت بود. در پژوهشی که Parks در سال ۱۹۹۱ [۱۰]، با هدف بررسی خطاهای تکنیکی و کیفیت فیلم‌های تهیه شده با استفاده از کولیماتورهای چهار گوش و دایره‌ای با تکنیک نیمساز انجام داد، میزان تکرار فیلم‌ها در کولیماتور دایره‌ای ۴ درصد نسبت به کولیماتور چهار گوش کمتر بود. اگرچه در کولیماتور چهار گوش به دلیل میدان اشعه تابشی کوچکتر به بیمار، دوز جذبی کمتر از کولیماتور دایره‌ای است، ولی در عمل با تکرار بیشتر رادیوگرافی‌ها این کاهش اشعه خنثی می‌شود. در پژوهش حاضر با کاربرد نشانگر لیزری اشعه مرکزی، میزان نیاز به تکرار رادیوگرافی‌ها به میزان ۶/۸۸ درصد کاهش یافت. پیش از این هم در دانشکده دندان پزشکی اصفهان، در یک پژوهش توسط آتش پنجه و همکاران در سال ۱۳۸۲ [۸]، خطاهای تکنیکی کن کات و همپوشانی با کولیماتور دایره‌ای و چهار گوش در رادیوگرافی‌های پری اپیکال مورد مقایسه قرار گرفت. میزان خطای کن کات ۱۰/۴ درصد در کولیماتور چهار گوش نسبت به دایره‌ای افزایش داشت و میزان همپوشانی ۵/۶ درصد کاهش داشت. در پژوهش حاضر نیز میزان خطای کن کات و همپوشانی با استفاده از نشانگر لیزری اشعه مرکزی به ترتیب ۹/۲۵ و ۱۱/۱ درصد کاهش داشت. بنابراین کاربرد نشانگر لیزری اشعه مرکزی به عمل کننده کمک می‌کند تا محل ورود اشعه مرکزی را بهتر تخمین بزند و اشعه را به نقطه مورد نظر بتاباند. در بررسی مقایسه‌ای فراوانی اشکالات تکنیکی رادیوگرافی داخل دهانی با و بدون استفاده از نشانگر اشعه مرکزی که توسط خزائی در سال ۱۳۸۶ [۱۱] در دانشکده دندان پزشکی اصفهان انجام شد، نیاز به تکرار فیلم‌ها در گروه با نشانگر مخصوص ۱/۸ درصد و در گروه بدون نشانگر ۱۲/۹ درصد بود، یعنی آنها توانسته بودند به میزان ۱۱/۱ درصد میزان تکرارها را در گروه با نشانگر کاهش دهند. نشانگر مورد استفاده به صورت یک درپوش پلاستیکی شفاف به همراه یک عدد شاخص پلاستیکی به طول ۱ سانتی‌متر بر روی مرکز تیوب بود که مسیر اشعه مرکزی را نشان می‌داد و بر روی تیوب دستگاه رادیوگرافی نصب شده بود. کاهش کمتر تکرارها در آن پژوهش به این علت بود که دانشجویان سال‌های بالاتر با

نتیجه گیری

استفاده از نشانگر لیزری اشعه مرکزی ممکن است باعث تسهیل یادگیری دانشجویان مبتدی در تنظیم اشعه مرکزی و کاهش

اشکالات تکنیکی از جمله کن کات، بلند شدگی تصویر و همپوشانی شده، به تهیه فیلم‌های با کیفیت بهتر منجر می‌شود که به نوبه خود نیاز به تکرار گرافی کمتر می‌گردد.

References

1. Chau ACM, Wong J. A randomized double blinded study to assess the efficacy of a laser-guided collimator on dental radiography training. *Dentomaxillofacial Radiology* 2006; 35: 200-4.
2. Kaugars GE, Broga DW, Collett WK. Dental radiologic survey of Virginia and Florida. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985; 60(2): 225-9.
3. van Straaten FJ, van Aken J. The optimum circular field size for dental radiography with intraoral films. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982; 54(3): 347-59.
4. Product catalog-X-Ray products [Online]. Available from: URL: <http://www.ssxray.com/pdf/sscatf.pdf>
5. Sapong MK. A study to determine and assess the diagnostic quality of bitewing radiographs taken by two methods: using paper bite tags and using a proprietary film holder. *Proc Br Soc Dent Maxillofac Radiol* 1994; (6): 37-49.
6. Haring JL, Jansen L. *Dental radiography: principles and techniques*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2000. p. 216.
7. Cheryl A, Nakfoor CA, Brooks SL. Compliance of Michigan dentists with radiographic safety recommendations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992; 73(4): 510-3.
8. Atashpangheh F. Technical errors (overlapping, cone cutting) evaluation using circular and rectangular collimators. [Thesis DDS]. Isfahan, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences; 2003.
9. Tru align positioning. [cited 2009 Sep 7]; Available from: URL: <http://www.idixray.com>
10. Parks ET. Errors generated with the use of rectangular collimation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 71(4): 509-13.
11. Khazaei G. Technical errors evaluation in inter oral radiography using central ray indicator in training students. [DDS Thesis]. Isfahan, School of dentistry, Isfahan University of Medical Sciences. 2007.
12. White SC, Pharoah MJ. *Oral radiology: principles and interpretation*. 6th ed. Philadelphia: Mosby; 2009. p. 111-2.

Effect of using laser guided indicator on the reduction of technical errors in periapical radiographies prepared by dental students

Zamani Naser A*, Hekmatian E, Khalili H, Sadeghi Hafshejani S

Abstract

Introduction: *Successful radiography requires a true imagination of central ray. Some technical errors however happen as a result of maladjustment of central ray. Many dental students who begin to learn radiography do not have a comprehensive imagination of the central ray. Using a laser guided indicator for central ray in such cases may serve as a useful training means for better adjustment of central ray.*

Materials and Methods: *This in vitro study was carried out at the Department of Radiology, Dental School of Isfahan University of Medical Sciences. A total of eighteen students were divided into two groups of nine. In the first group the periapical technique was taught without laser guided indicator while in the second group laser guided indicator was applied in training the students. All students took X-rays from the phantom. Laser guided indicator is made of two low power red laser diodes and is capable of making two perpendicular rays forming a cross (+) in the center of tube which indicates central ray. Totally 216 X-rays were taken and technical errors and the quality of X-rays were evaluated. The results were analyzed statistically via Mann-Whitney and chi Square tests ($\alpha = 0.05$).*

Results: *The X-rays taken by students showed significant differences in Cone Cutting (p value = 0.014), Overlapping (p value = 0.018) and Elongation (p value < 0.001) between the two study groups. In the subjective review of X-ray quality, the difference was also significant (p value < 0.001).*

Conclusion: *The use of laser guided indicator as a training aid seems to be practical for easier learning of central ray adjustment and reduction of technical errors in taking X-rays by dental students.*

Key words: *Technical errors, Laser guided indicator, Intraoral radiography, Foreshortening, Cone cutting, Overlapping, Elongation.*

Received: 8 Mar, 2010

Accepted: 3 Aug, 2010

Address: Associate Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology and Torabinejad Dental Research Center, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Email: zamaninaser@dnt.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Dental School 2010; 6(3): 173-179.