Comparison of Accuracy of Conventional (F, E-speed) and Digital Radiographies (CMOS) for Working Length Estimation

Tafakhori Z[1*], Behbudi A[2], Ghafuri H[3]

[1]Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry and Dental Research Centre, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran
[2]Dentist, School of Dentistry and Dental Research Centre, Rafsanjan University of medical sciences, Rafsanjan, Iran
[3]Dentist, School of Dentistry and Dental Research Centre, Rafsanjan University of medical sciences, Rafsanjan, Iran

Abstract

Background: Determination of the correct working length is one of the main factors that lead to success in root canal therapy. This laboratory study aimed to compare the accuracy of conventional (F, E-speed) radiography and Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS) digital radiography in working length measurement.

Materials and Methods: In this laboratory study, access cavities were prepared in 40 extracted maxillary central incisors with straight and single canals. Size 15 K-file was introduced into the each canal until it was appeared through the apical foramen. The file was then removed and measured by a digital caliper with precision of 0.01 mm. Actual working length was considered 1 mm less than the measurement showed by the caliper (Gold standard). At the next stage, each tooth together with its related K-file was positioned in a dried skull and then, periapical conventional and digital radiographies were taken with parallel technique. All the radiographs were measured by two radiologists. Statistical analysis was performed using repeated measures ANOVA and paired t-test.

Results: No statistically significant difference was observed between conventional and digital radiographies regarding working length measurement ($P>0.05$). Conventional and digital radiographies demonstrated significantly higher scores of working length measurement compared to the Gold standard ($P<0.001$).

Conclusion: Although CMOS had no significant superiority over conventional radiography, if both techniques are available, using CMOS is recommended due to significant reduction of radiation dose.

Keywords: Working length, Conventional radiography, CMOS

Sadra Med Sci J 2015; 3(3): 157-166
Received: Nov. 25th, 2014
Accepted: Jun. 25th, 2015

[*]Corresponding Author: **Tafakhori Z**, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry and Dental Research Centre, Rafsanjan University of Medical Sciences, Aliebneabitaleb Square, Rafsanjan, Iran, ztafakhori@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مجـــــله علـــــوم پزشکی صـــــدرا
دوره ۳، شماره ۳، تابستان ۱۳۹۴، صفحات ۱۵۷ تا ۱۶۶
تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۴/۰۴ تاریخ دریافت: ۹۳/۰۹/۰۴

مقاله پژوهشی
(Original Article)

مقایسه دقت رادیوگرافی‌های داخل دهانی معمولی (F,E-speed) و دیجیتال (CMOS) در اندازه‌گیری طول کارکرد

زهرا تفاخری[1*]، اعظم بهبودی[2]، حسام غفوری[3]

[1]استادیار رادیولوژی دهان و فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی رفسنجان، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
[2]دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی رفسنجان، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
[3]دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی رفسنجان، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

چکیده

مقدمه: تعیین طول کارکرد صحیح یکی از فاکتورهای مهمی است که منجر به موفقیت درمان کانال ریشه می‌شود. هدف از این مطالعه مقایسه دقت رادیوگرافی‌های معمولی (F,E-speed) و دیجیتال Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS) در اندازه گیری طول کارکرد بود.

مواد و روش: در مطالعهٔ حاضر که از نوع آزمایشگاهی(Laboratory) بود، حفرات دسترسی در ۴۰ دندان کشیده شده سانترال ماگزیلا با کانال مستقیم و منفرد تهیه شدند. K-file شماره ۱۵ درون هر کانال برده شد تا زمانی که نوک فایل از میان فورامن اپیکال نمایان شد. سپس فایل خارج و توسط یک کولیس دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ میلی متر اندازه‌گیری شد. طول کارکرد واقعی یک میلی متر کمتر از اندازه نشان داده شده توسط کولیس در نظر گرفته شد (Gold standard). در مرحله بعد، هر دندان همراه K-file مربوطه در داخل یک جمجمه خشک شده قرار داده شد و سپس رادیوگرافی های معمولی و دیجیتال به روش موازی از دندان ها تهیه گردید. تمام کلیشه‌های رادیوگرافی توسط دو رادیولوژیست اندازه‌گیری شدند. آنالیز آماری توسط تحلیل پراش با اندازه‌گیری‌های مکررو آزمون tزوجی صورت گرفت.

یافته‌ها: اختلاف آماری معنی‌داری بین رادیوگرافی‌های معمولی و دیجیتال در اندازه‌گیری طول کارکرد مشاهده نشد (P>۰/۰۵). رادیوگرافی‌های معمولی و دیجیتال به طور قابل توجهی مقادیر بالاتری را نسبت به Gold standard نشان دادند(P<۰/۰۰۱)

بحث و نتیجه‌گیری: اگرچه CMOS ارجحیت قابل توجهی نسبت به رادیوگرافی معمولی نداشت، اما اگر هر دو تکنیک در دسترس هستند، استفاده از CMOS (رادیوگرافی دیجیتال) به علت کاهش قابل توجه دوز اشعه توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: طول کارکرد، رادیوگرافی معمولی، CMOS

*نویسنده مسئول: **زهرا تفاخری**، میدان علی بن ابی الطالب، دانشکده دندانپزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران، ztafakhori@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

تعیین و اندازه‌گیری دقیق طول کارکرد، شرط لازم برای موفقیت در درمان کانال ریشه است، که هم احتمال پاکسازی ناکافی کانال ریشه را کاهش داده و هم از صدمه به بافت پریودنتال در اثر آماده‌سازی در ورای فضـای کانال (over instrumentation) جلوگیری می‌کند (۲و۱). از مدت‌ها قبل یکی از روش‌های تعیین طول کارکرد، تهیه رادیوگرافی بوده است. رادیوگرافی به دو صورت آنالوگ و دیجیتال تهیه می‌گردد. رادیوگرافی آنالوگ دارای مزایایی مانند قیمت مناسب، سادگی تکنیک و کیفیت قابل قبول می‌باشد (۳). اما سوپرایمپوز شدن ساختارهای آناتومیکی روی دندان‌ها، عدم تطابق آپکس رادیوگرافیک و اپیکال فورامن، مراحل ظهور و ثبوت طولانی و در معرض اشعه قرار گرفتن بیمار و دندانپزشک جزو معایب اصلی این روش محسوب می‌شود (۴). در رادیوگرافی دیجیتال برای تهیه رادیوگرافی از سنسورهای مخصوص به جای فیلم‌های رادیوگرافی استفاده می‌شود (۴).

گیرنده‌های دیجیتال شامل ۲ گروه اصلی هستند: ۱) گیرنده های "Solide- State" شامل Charge Coupled Device (CCD) و Complementary Metal Oxide Semiconductors (CMOS) و ۲) گیرنده‌های Photo Stimulable "(PSP) Phosphor" (۵). از مزایای رادیوگرافی دیجیتال می‌توان به قابلیت اصلاح تصاویر با تغییرات کنتراست (۶)، کاهش مقدار پرتو دریافتی (۷،۸)، صرفه جویی در وقت (۹و۸)، بزرگنمایی، وارونه سازی تصویر (۱۰)، ذخیره‌سازی و انتقال تصاویر در مدت زمان بسیار کم (۱۲و۱۱)، قابلیت پردازش اطلاعات و تصاویر برای دسترسی بهتر بصری (۱۲) اشاره کرد. با توجه به اهمیت دقت اندازه‌گیری طول کارکرد در درمانهای اندو دنتیکس در این مطالعه دقت رادیوگرافی‌های معمولی با استفاده از فیلم‌های (F,E-speed) و نیز رادیوگرافی دیجیتال (CMOS) را در اندازه‌گیری طول کارکرد مقایسه کردیم.

مواد و روش

در مطالعة حاضر که از نوع آزمایشگاهی(Laboratory) بود، تعداد ۴۰ عدد دندان بالغ سانترال دایمی تک ریشه و تک کانال ماگزیلا که در بررسی کلینیکی و رادیوگرافی اولیه فاقد ترک، تحلیل داخلی و خارجی، کلسیفیکاسیون، خمیدگی شدید ریشه یا شکستگی بودند، انتخاب شدند. سپس هر گونه بقایای لیگامان پریودنتال، جرم و رسوبات سطح خارجی ریشة دندان با یکScaler (جویا الکترونیک، تهران، ایران) کاملاً تمیز شد. پس از ضد عفونی شدن توسط هیپو کلریت سدیم ۵/۲۵٪ (پاکینه شوی، خرمشهر، ایران)، دندان‌ها تا زمان مورد نیاز در سرم فیزیولوژی نگهداری شدند. بعد از آن، حفرة دسترسی توسط فرز روند شمارة ۴،۶ (SS White, united kingdom, USA) و فرز Tapered fissure (تیزکاوان، تهران، ایران) که بر روی هندپیس با سرعت بالا (NSK, Tokyo, Japan) نصب شده بود، بر روی دندان‌های مورد مطالعه تهیه شد. دندان‌ها از ۱ تا ۴۰ کدگذاری شدند تا نتیجة حاصل از تعیین طول کارکرد هر دندان جداگانه قابل ثبت باشد. جهت تعیین طول کارکرد واقعی(Gold Standard) دندان‌هاK-file شماره ۱۵ (Kendo, Munich, Germany) درون کانال برده شد تا زمانی که نوک فایل از مدخل فورامن اپیکال به صورت (Tip to Tip) مشاهده شد. این وضعیت با کمک ذره بین بر روی آپکس با دقت بیشتر بررسی گردید. همچنین لبة انسیزال به عنوان نقطة رفرنس در نظر گرفته شد. پس از بیرون آوردن فایل از درون کانال، فاصلة رابراستاپ تا نوک فایل به وسیلة یک کولیس (Instar, GuangZhou, china) با دقت ۰/۰۱میلیمتر توسط یک متخصص رادیولوژی دهان فک و صورت اندازه گیری و یک میلیمتر از آن جهت به دست آوردن طول کارکرد کم شد و این عدد به عنوان Gold standard در فرم ثبت اطلاعات که از قبل تهیه شده بود، یادداشت گردید. در سمت لبیال جمجمه هشت لایه موم قرمز و در سمت پالاتال یک لایه موم، به جهت شبیه‌سازی بافت نرم قرار

www.SID.ir
Archive of SID

داده شد. سپس هر کدام از نمونه‌ها به ترتیب، در داخل ساکت دندانی سانترال یک جمجمه خشک جایگذاری شدند و به وسیله موم ثابت گردیدند. به جهت عدم جابه‌جایی حین کار نیز، جمجمه از قبل به وسیلة گچ بر روی یک سطح صاف فیکس شده بود، به طوری که فاصلة بین نمونه‌های جایگذاری شده در داخل ساکت دندانی و تیوپ اشعه، به کمک فیلم هولدر (Rinn, Kerr, Germany) در تمام مراحل کار به اندازة ۵ سانتیمتر ثابت نگه داشته شد. ازهر نمونه همراه باK-fleشمارة ۱۵که با پانسمان موقت Cavit درحفرة دسترسی ثابت شده بود، رادیوگرافی معمولی با فیلم پری آپیکال شمارة ۲، E-Speed (Kodak, New York, USA) و با فیلم پری آپیکال شمارة ۲، F-Speed (Flow dental, New York, USA) و به وسیلة دستگاه رادیو گرافی داخل دهانی (Planmeca Oy 00880, Helsinki, Finland) با شرایط استاندارد و زمان مناسب (Kvp=63, mA=8, T=0/2s) به روش موازی و با استفاده از فیلم نگهدار Rinn تهیه شد. رادیوگرافی دیجیتال نیز با استفاده از سنسور CMOS (Apixia, Southern California, USA) با شرایط(Kvp=200, mA=8, T=0.06) به روش موازی تهیه گردید. فیلم‌های معمولی به وسیله دستگاه ظهور و ثبوت اتوماتیک (Hope Dental Max, New York, USA) در شرایط یکسان از نظر زمان و دما، تحت ظهور و ثبوت قرار گرفتند. بر روی رادیوگرافی‌های معمولی ظاهر شده، فاصله لبه انسیزال تا نوک فایل، توسط یک متخصص رادیولوژی دهان فک و صورت، به وسیلة کولیس با دقت ۰/۰۱ میلیمتر اندازه‌گیری شد (E,F). اندازه گیری بر روی تصاویر CMOS نیز به وسیلة ابزار اندازه‌گیری نرم‌افزار Apixia همانند رادیوگرافی معمولی از لبة اینسیزال تا نوک فایل انجام شد (CMOS).

به منظور ارزیابی میزان توافق رادیولوژیست با خودش و رادیولوژیست دیگر (inter- and intra-observer agreement)، ۲۵٪ نمونه‌ها (۱۰ نمونه) به طور تصادفی انتخاب و به فاصله حداقل یک هفته، مجدداً هر چهار مقدار طول کارکرد (Gold standard, F, E, CMOS) برای آن‌هاتوسط رادیولوژیست اول و یک رادیولوژیست دیگر بررسی شد.

جهت اطمینان از یکسان بودن دقت اندازه‌گیری کولیس و نرم افزار اندازه گیری(Apixia)، عمل کالیبراسیون به این طریق انجام شد که از یک اندومتر، رادیوگرافی معمولی تهیه گردید، سپس با استفاده از کولیس، ۲۵ میلیمتر از اندومتر اندازه‌گیری شد و سپس از همان اندومتر رادیوگرافی دیجیتال CMOS تهیه و به وسیله ابزار اندازه گیری (Apixia)، ۲۵ میلی‌متر از اندومتر اندازه گیری شد و در نهایت سه اندازه موجود یعنی اعداد به دست آمده از کولیس، نرم افزار و فاصله حقیقی بر روی اندومتر باهم مقایسه شد و مطابقت داشت.

در نهایت اطلاعات چک لیست‌ها پس از جمع‌آوری به ترتیب وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ گردید. در بررسی‌های آماری از روش‌های Repeated Measures ANOVAو Paired *t*-test با اعمال اصلاح بونفرونی (Bonferroni Correction) استفاده شد. هم‌چنین به منظور تعیین رابطه خطی بین طول واقعی کارکرد و طول به دست آمده در رادیوگرافی داخل دهانی معمولی و دیجیتال از آنالیز رگرسیون خطی (Simple Linear Regression) استفاده شد. سطح معنی‌داری، ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

با استفاده از آزمون تحلیل واریانس اندازه‌گیری‌های مکرر(Repeated measures ANOVA) به منظور مقایسه میانگین اندازه طول کارکرد با ۴ روش اندازه‌گیری Gold standard (طول کارکرد واقعی)، رادیوگرافی با فیلم F-speed، رادیوگرافی با فیلم E-Speed و

Archive of SID
www.SID.ir

رادیوگرافی دیجیتال CMOS، از آنجایی که پیش فرض همگنی واریانس‌ها طبق آزمون موخلی (Mauchly's test of Sphericity) با P-Value<۰/۰۰۱ رد می‌شود، بنابراین طبق آزمون گرین هاوس-گیسر (Greenhouse-Geisser test) با P-Value<۰/۰۰۱ فرض تساوی میانگین طول کارکرد با ۴ روش فوق رد می‌شود. بدین ترتیب نتیجه می‌شود که میانگین طول کارکرد با ۴ روش فوق با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌داری دارند (جدول۱).

جدول ۱: مقایسه میانگین طول کارکرد در چهار روش اندازه‌گیری

روش اندازه‌گیری طول کارکرد	تعداد	حداقل (mm)	حداکثر (mm)	انحراف معیار±میانگین	P-value
Gold	۴۰	**۱۶/۸۹**	**۲۳/۶۷**	۲۰/۳۲±۱/۹۱	
F	۴۰	**۱۷/۳۲**	**۲۴/۱۳**	۲۰/۶۶±۱/۹۲	
E	۴۰	**۱۷/۲۶**	**۲۴/۰۷**	۲۰/۶۵±۱/۹۲	<۰/۰۰۱
CMOS	۴۰	**۱۷/۱۸**	**۲۳/۹۱**	۲۰/۶۱±۱/۸۸	

Gold: طول کارکرد واقعی، F: اندازه طول کارکرد در رادیوگرافی معمولی F-speed، E: اندازه طول کارکرد در رادیوگرافی معمولی E-speed، CMOS: اندازه طول کارکرد در رادیوگرافی دیجیتال CMOS

آزمون مقایسات زوجی (paired t-test) مشخص کرد که میانگین طول کارکرد با استفاده از هر یک از روش‌های رادیوگرافی معمولی (F,E-speed) و دیجیتال(CMOS) به طور معنی‌داری با میانگین طول کارکرد واقعی اختلاف دارد (P<۰/۰۰۱). بدین معنی که میانگین طول کارکرد با هر یک از روش های رادیوگرافی معمولی(F,E-speed) و دیجیتال(CMOS) به طور معنی‌داری بیشتر از میانگین طول کارکرد واقعی، تعیین شده است. اما بین میانگین طول کارکرد با روش‌های مختلف رادیوگرافی اختلاف معنی‌داری یافت نشد (P>۰/۰۵).(جدول ۲)

جدول۲: مقایسه زوجی میانگین اختلاف اندازه طول کارکرد در چهار روش اندازه‌گیری

روش اندازه گیری طول کارکرد	تعداد	انحراف معیار±میانگین (اختلافات)	P-value
Gold-F	۴۰	-۰/۳۴۱±۰/۱۱۳	<۰/۰۰۱
Gold-E	۴۰	-۰/۳۲۶±۰/۱۱۳	<۰/۰۰۱
Gold-CMOS	۴۰	-۰/۲۹۱±۰/۱۲۸	<۰/۰۰۱
F-E	۴۰	۰/۰۱۴±۰/۰۷۱	۰/۲۱۲
F-CMOS	۴۰	۰/۰۵۰±۰/۱۷۳	۰/۰۷۶
E-CMOS	۴۰	۰/۰۳۶±۰/۱۶۷	۰/۱۸۸

Archive of SID

www.SID.ir

به منظور پیش‌بینی طول کارکرد واقعی از طریق اندازه طول کارکرد به دست آمده در رادیوگرافی F-speed، یک رگرسیون خطی به داده‌ها برازش داده شد و مقدار٪۹۹/۷=R2 به دست آمد. این مقدار نشان می‌دهد که با استفاده از اندازه به دست آمده از رادیوگرافی معمولی F-speed تا ٪۹۹/۷ می‌توان مقدار طول کارکرد واقعی را با استفاده از رابطه خطی زیر پیش بینی کرد:

طول بدست آمده از رادیوگرافی F-speed ×۰/۹۹۲+۰/۱۷۴- = طول کارکرد واقعی

به منظور پیش بینی طول کارکرد واقعی از طریق اندازه طول کارکرد به دست آمده در رادیوگرافی E-speed یک رگرسیون خطی به داده ها برازش داده شد و مقدار ٪۹۹/۷=R2 به دست آمد. بدین ترتیب معادله رگرسیون خطی نهایی به صورت زیر تعیین گردید:

طول به دست آمده از رادیوگرافی E-speed ×۰/۹۹۱+۰/۱۴۱- = طول کارکرد واقعی

به همین ترتیب برای پیش بینی طول کارکرد واقعی از طریق اندازه طول کارکرد به دست آمده در رادیوگرافی CMOS یک رگرسیون خطی به داده‌ها برازش داده شد و مقدار ٪۹۹/۶=R2 به دست آمد. در نهایت معادله رگرسیون خطی نهایی به صورت زیر تعیین گردید:

طول به دست آمده از رادیوگرافی CMOS ×۱/۰۱۳+۰/۵۶۴- = طول کارکرد واقعی

بعد از مقایسه میانگین طول کارکرد اندازه‌گیری شده توسط رادیولوژیست اول و دوم به این نتیجه رسیدیم که مقادیر طول کارکرد در اندازه‌گیری مجدد توسط رادیولوژیست اول و همچنین رادیولوژیست اول و دوم در هر چهار اندازه گیری، تفاوت معنی‌داری با اندازه گیری اولیه ندارد (P>۰/۰۵).

ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که بین اندازه‌گیری‌های اولیه و اندازه‌گیری مجدد توسط همان رادیولوژیست و رادیولوژیست اول و دوم رابطه قوی، مثبت و معنی‌دار وجود داشت(P<۰/۰۰۱ و r=۰/۹۵۰).

بحث

رادیوگرافی معمولی داخل دهانی بعنوان متداول‌ترین تکنیک در تعیین طول کارکرد کانال و کیفیت پر کردگی ریشه شناخته شده است (۴)، که در آن از فیلم‌های بدون صفحهٔ حساس، بعنوان گیرندهٔ تصویر استفاده می‌شود (۱۳). اگر چه ضخیم بودن، غیر قابل حرکت بودن و عدم انعطاف پذیری سنسورهای CMOS در افراد غیر هم کار ممکن است باعث تداخل در اعمال دندان پزشکی شود (۱۴)، اما همین سنسورهای داخل دهانی شرایطی را فراهم می‌کنند که اجازه آنالیز کیفی و کمی را در حین تمام مراحل درمان ریشه فراهم می نماید (۱۵). علاوه بر این بر خلاف تخمین طول کارکرد در رادیوگرافی های معمولی که توسط ابزارهای دستی صورت می‌گیرد، رادیوگرافی دیجیتال دارای نرم افزار اندازه گیری است که تعیین طول کارکرد را تسهیل می‌نماید (۱۱و۵). همچنین با توجه به قابلیت‌های رادیوگرافی دیجیتال مانند ایجاد تصاویر آنی، بزرگنمایی، چرخش تصاویر و اندازه گیری دو یا چند نقطه‌ای (۱۶)، کاهش قابل توجه دوز تابشی، عدم وجود

www.SID.ir
Archive of SID

مراحل ظهور و ثبوت و قابلیت اصلاح تصاویر اخیراً این روش در دندانپزشکی جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است (۱۴). با توجه به محدود بودن مطالعات صورت گرفته در مورد بررسی دقت رادیوگرافی دیجیتال (CMOS) در اندازه‌گیری طول کارکرد، نتایج این مطالعه با مطالعاتی که در اندازه‌گیری طول کارکرد از سایر سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال مانند PSP، CCD و غیره استفاده شده بود مقایسه گردید.

در مطالعه حاضر اختلاف معنی‌داری بین دقت رادیوگرافی معمولی و دیجیتال در اندازه‌گیری طول کارکرد یافت نشد که با نتایج مطالعه بورلی (Beverly)(۱۸)، اونگ(Ong) (۱۹)، المنار (Almenar) (۲۰)، بورگر (Burger) (۲۱)، منتس (Mentes) (۲۲)، وهیسر (Wolheiser) (۱۲)، بریتو (Brito) (۲۳)، محتوی پور (۱۷) و وایی‌پوری (Vaiyapuri) (۱۶) همخوانی داشت. اما با نتایج مطالعه لاموس (Lamus) (۲۴)، اکدنیز (Akdeniz) (۲۵) و لوزانو (Lozano)(۲۶) همخوانی نداشت.

در مطالعه کدنیز (Akdeniz) و لوزانو (Lozano) از دستگاه دیجیتال PSP و در مطالعه لاموس (Lamus) از دستگاه دیجیتال CDR(Computed Dental Radiography) استفاده شده بود. لوزانو (Lozano) سهK-file با سایزهای مختلف ۸، ۱۰ و ۱۵ را در مطالعه خود به کار برد و به این نتیجه دست یافت که رادیوگرافی معمولی نتایج بهتری را نسبت به رادیوگرافی دیجیتال در تخمین طول کارکرد نشان می‌دهد. لاموس (Lamus) نیز که از دندان‌های با درجات مختلف انحنای ریشه استفاده کرده بود به این نتیجه دست یافت که مقادیر اندازه‌گیری شده در رادیوگرافی معمولی نسبت به رادیوگرافی دیجیتال به مقادیر واقعی نزدیکتر بود. در مطالعه اکدنیز (Akdeniz) نیز تصاویر دیجیتال اصلاح شده در تخمین طول کارکرد به طور معنی‌داری بهتر از رادیوگرافی‌های معمولی و دیجیتال اصلاح نشده عمل کردند. از دلایل احتمالی تناقض این سه مطالعه با مطالعه حاضر می‌توان به اختلاف در نوع دستگاه دیجیتال، استفاده از دندان‌های با درجات مختلف انحنای ریشه و استفاده از فایل با سایزهای متفاوت اشاره کرد.

از یک سو با توجه به عدم اختلاف معنی‌دار دقت رادیوگرافی‌های معمولی و دیجیتال در مطالعه حاضر و مطالعات مختلف و از سوی دیگر با توجه به مزایای مهم رادیوگرافی دیجیتال از قبیل کاهش دوز رادیاسیون، عدم نیاز به ظهور و ثبوت شیمیایی و امکان تغییر کنتراست پیشنهاد می‌شود که از رادیوگرافی دیجیتال در تخمین طول کارکرد استفاده شود.

همچنین در مطالعه حاضر اختلاف بین مقادیر Gold standard (طول کارکرد واقعی) با رادیوگرافی‌های معمولی F,E-speed و دیجیتال (CMOS) در اندازه‌گیری طول کارکرد از نظر آماری معنی‌دار بود. به این ترتیب که رادیوگرافی‌های دیجیتال و معمولی به طور معنی‌داری اندازه طول کارکرد را نسبت به طول کارکرد واقعی بیشتر نشان دادند که با نتایج حاصل از مطالعه بورگر (Burger) (۲۱)، منتس (Mentes) (۲۲)، لاموس (Lamus) (۲۴) و بریتو (Brito)(۲۳) همخوانی داشت. اما با مطالعه محتوی پور(۱۷) متناقض بود که دلیل این تناقض می تواند به علت اختلاف در نوع دندان های مورد مطالعه و یا کرو دندان ها باشد.

با توجه به اینکه مقادیر طول کارکرد در رادیوگرافی های معمولی و دیجیتال، به علت بزرگنمایی تصاویر رادیوگرافی، نسبت به Gold standard بیشتر نشان داده شدند، پیشنهاد می‌شود از روش‌های کمکی مانند Apex locator در کنار رادیوگرافی دیجیتال جهت دقت بیشتر استفاده شود.

نتیجه‌گیری

اگرچه CMOS ارجحیت قابل توجهی نسبت به رادیوگرافی معمولی نداشت، اما اگر هر دو تکنیک در دسترس هستند، استفاده از CMOS (رادیوگرافی

www.SID.ir
Archive of SID

دیجیتال) به علت کاهش قابل توجه دوز اشعه توصیه می شود.

تقدیر و تشکر

از حمایت‌های مادی و معنوی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان و همچنین زحمات جناب آقای دکتر محمود شیخ فتح الهی در انجام قسمت‌های آماری این طرح تحقیقاتی با شماره ۹/۲۰۸۱ تشکر می کنیم.

منابع

1. Sjogren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the Long-term results of endodontic treatment. J Endodon 1990;16 (10): 498- 504.

2. Chugal NM, Clive JM, SpangbergLS. Endodontic infection: Some biologic and treatment factors associated with outcome. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod J 2003: 96(1): 81- 90.

3. Stein TJ, Corcoran JF. Radiographic "working Length" revisited. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1992;74(6): 796-800.

4. Orosco FA, Bernardineli N, Garcia RB, Bramante CM, Duarte MA, Moraes IG. In vivo accuracy of conventional and digital radiographic methods in confirming root canal working length determination by Root ZX. J.Appl.Oral Sci 2012; 20(5): 522-5.

5. Athar A, Angelopoulos C, Katz JO, Williams KB, Spencer P. Radiographic endodontic working Length estimation: comparison of three digital image receptors. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;106(4):604-8.

6. Kal BI, Baksi BG, Dundar N, Sen BH. Effect of various digital processing algorithms on the measurement accuracy of endodontic file Length. Oral Surg Oral Med Oral pathol Oral Radiol Endod J 2007;103(2):280- 4.

7. Saad AY, Al-Nazhan S. Radiation dose reduction during endodontic therapy: a new technique combining an apex locator (Root ZX) and a digital imaging System (Radio Visio Graphy). J Endodon 2000; 26(3):144-147.

8. Wenzel A, Moystad A. Work flow with digital intraoral radiography: a systematic review. J Acta Odontol Scand 2010; 68 (2): 106- 14.

9. Van der Stelt PF. Better imaging: the advantages of digital radiography. J Am Dent Assoc. 2008; 139(l): 7-13.

10. White SC, Pharoah MJ. Oral radiology principles and interpretation.6 th ed. China: Mosby Co; 2009: 32-243.

11. Goodarzi Pour D, Razmi H, Jabedar Marlani S, Zeighami S. New software: comparison between three software programs for root canal Length measurement. J Dentomaxillofac Rdiol 2008; 37(4): 228- 31.

12. Woolhiser GA, Brand JW, Hoen MM, Geist JR, Pikula AA, Pink FE. Accuracy of film- based, digital, and enhanced digital images for endodontic Length determination. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod J 2005; 99(4): 499- 504.

Archive of SID

www.SID.ir

13. Shanmugaraj M, Nivedha R, Mathan R, Balagopal S.Evaluation of working length determination methods: An in vivo/ ex vivo study. Indian J Dent Res 2007; 18(2): 60-2.

14. Mohtavipour ST, Dalili Z, Gheshlaghi Azar N. Direct digital radiography versus Conventional radiography for estimation of canal Length in Curved canals.J Imaging Sci Dent 2011; 41(1): 7-10.

15. De Rossi A, De Rossi M, Rocha LB, Silva LA, Rossi MA. Morphometric analysis of experimentally induced periapical lesions: radiographic vs histopathological findings. Dentomaxillofac Radiol 2007;36(2): 211-7.

16. Vaiyapuri R, Priyadarshini L, Conagapali VNR, Lakshminarayanan L. Direct Digital Radiography versus conventional radiography-assessment of visibility of file length placed in the root canal: an in vitro study. Dental Science Original science 2012;4(6):285-9.

17. Beverly J, Leddy II, Dale AM, Carl WN, Cecil EB. Interpretation of endodontic file lengths using radiovisiography. Endod J 1994;11(20):542-5.

18. Ong EY, Pitt Ford TR. Comparison of radiovisiograph with radiographic film in root length determination. Int Endodon J 1995;28(1):25-9.

19. Almenar GA, Leopoldo FN, Vincente UC. Evaluation of a digital Radiography to Estimate working length. Endod J 1997;6(23): 363-5.

20. Burger CL, Mork TO, Hutter JW, Nicoll B. Direct digital radiography Versus conventional radiography for estimation of canal length in curved canals. J Endodon 1999; 25(4):260- 3.

21. Mentes A, Gencoglu N. Canal length evaluation of curved canals by direct digital or counventional radiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod J 2002; 93(1):88- 91.

22. Brito JM, Santos lA, Baleeiro EN, Pego MM, Eleuterio NB, Camilo CC. Linear measurements to determine working length of curved canals with fine files: Conventional versus digital radiography. J Oral Sci 2009; 51(4): 559- 64.

23. Lamus F, Katz JO, Glaros AG. Evaluation of a digital measurement tool to estimate working length in endodontics. Contemp Dent Pract J 2001;2(1):24-30.

24. Akdeniz BG, Sogur E. An ex vivo comparison of conventional and digital radiography for perceived image quality of endodontic working length. Int Endodon J 2005; 38(6): 397-401.

25. Lozano A, Forner L, Liena C. In vitro comparison of root-canal measurements with conventional and digital radiology. Int Endod J 2002;35(6):542-50.

Archive of SID

www.SID.ir