بررسی عملکرد کالیبراسیون نرم‌افزار سیستم دیجیتال CMOS در ارزیابی طول کارکرد کانال

دکتر سیده طاهره محتوی‌پور[۱+]- دکتر سیده سعیده محتوی‌پور[۲]- دکتر عالیه سادات جوادزاده حقیقت[۱]- دکتر شیوا صادقی[۳]- دکتر مریم رضوانی[۴]- دکتر بهار محمود خالصی[۴]

۱- استادیار گروه آموزشی رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی گیلان، گیلان، ایران
۲- استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی گیلان، گیلان، ایران
۳- دانشیار گروه آموزشی اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی گیلان، گیلان، ایران
۴- دندانپزشک

Efficacy of calibration function by CMOS digital system software for working length estimation

Seyedeh Tahereh Mohtavipour[1†], Seyedeh Saeideh Mohtavipour[2], Alieh Sadat Javadzadeh Haghighat[1], Shiva Sadeghi[3], Maryam Rezvani[4], Bahar Mahmoud Khalesi[4]

1†- Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Guilan University of Medical Sciences, Guilan, Iran (se_mohtavipour@yahoo.com)
2- Assistant Professor, Department of Pediatricdentistry, School of Dentistry, Guilan University of Medical Sciences, Guilan, Iran
3- Associate Professor, Department of Endodotics, School of Dentistry, Guilan University of Medical Sciences, Guilan, Iran
4- Dentist

Background and Aims: Estimating the canal length is essential for reaching to a proper endodontic treatment. Any error and miscalculation in estimation of the working length, especially in curved canals, can result in complication during and after root canal therapy. The introduction of digital radiography has enabled us to measure curved canal length. The purpose of this study was to evaluate the calibration tool of Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS) digital system in estimation of working length.

Materials and Methods: In this in-vitro study, 80 extracted molar teeth were selected and randomly divided into three groups based on angle and radius of canal curvature. A 5 mm orthodontic wire was placed on the lateral surface of the root. Conventional radiographs were taken after insertion of endodontic file in the apical third of root canals. Radiographic images were scanned and imported to the software of CMOS digital system. Two observers estimated the file lengths with and without using calibration tool of digital measurement software. The correlation between observers was evaluated and then data were analyzed using Paired T-test with 95% confidence.

Results: Overall agreement between observers was good. There was no significant difference between the mean values of calibrated measurement and true file length in the basis of canal curves ($P>0.001$). However, there was significant difference between the mean values of uncalibrated measurement and true file length in the basis of canal curvature ($P<0.001$).

Conclusion: The calibrated measurement of file length was more accurate than that of the uncalibrated file length measurement.

Key Words: Digital radiography, Measurement, Root canal

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2016;29(1):18-24

+ مؤلف مسؤول: نشانی: رشت- دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی گیلان- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی رادیولوژی دهان، فک و صورت
تلفن: ۳۳۴۸۶۴۶ نشانی الکترونیک: se_mohtavipour@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

چکیده

زمینه و هدف: ارزیابی طول کانال برای دستیابی به درمان اندودنتیک مناسب، ضروری می‌باشد. هرگونه خطا و محاسبه نادرست در ارزیابی طول کارکرد به خصوص در کانال‌های انحناءدار منجر به عوارض حین و بعد از درمان ریشه می‌گردد. ظهور رادیوگرافی دیجیتال امکان اندازه‌گیری دیجیتال طول کانال‌های انحناءدار را برای ما فراهم ساخته است. هدف از این مطالعه بررسی ابزار کالیبراسیون سیستم دیجیتال Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS) در ارزیابی طول کارکرد کانال بود.

روش بررسی: در این مطالعه آزمایشگاهی، ابتدا ۸۰ دندان مولر کشیده شده مندیبل انتخاب شدند، سپس براساس زاویه انحناء کانال و رادیوس ۴۵ دندان در سه گروه درنظر گرفته شدند. سیم ارتودنسی به طول ۵ میلی‌متر در سطح لترال ریشه قرار داده شد. پس از قرار دادن فایل اندودنتیک در یک سوم اپیکال، از دندان‌های رادیوگرافی با فیلم معمولی تهیه شد. رادیوگرافی‌ها اسکن و به نرم‌افزار سیستم دیجیتال CMOS وارد شدند. طول فایل توسط دو مشاهده‌گر با و بدون ابزار کالیبراسیون نرم‌افزار اندازه‌گیری دیجیتال ارزیابی شد. ابتدا هم‌بستگی مشاهده‌گرها ارزیابی شد. سپس داده‌ها توسط Paired t- test آنالیز آماری شدند.

یافته‌ها: توافق بین مشاهده‌گرها مطلوب بود. بین میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده کالیبره شده و طول واقعی فایل براساس انحنا کانال اختلاف معنی‌دار وجود نداشت (P>۰/۰۰۱). اما بین میانگین مقادیر اندازه‌گیری کالیبره نشده و طول واقعی فایل براساس انحناء کانال اختلاف معنی‌دار یافت شد (P<۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: اندازه‌گیری‌های کالیبره شده طول فایل نسبت به اندازه‌گیری‌های غیرکالیبره شده از دقت بالاتری برخوردار بودند.

کلید واژه‌ها: رادیوگرافی دیجیتال، اندازه‌گیری، کانال ریشه

وصول:۹۴/۰۸/۱۲ اصلاح نهایی:۹۵/۰۳/۱۳ تأیید چاپ:۹۵/۰۳/۱۶

مقدمه

یکی از مهم‌ترین مراحل درمان ریشه دندان‌ها تعیین طول کارکرد کانال می‌باشد. هرگونه خطا و محاسبه نادرست طول کارکرد کانال می‌تواند منجر به عوارض حین درمان ریشه و بعد از درمان آن گردد (۱).

روش رادیوگرافی معمولی بر پایه فیلم یکی از معمول‌ترین روش‌های تعیین طول کارکرد کانال می‌باشد، اما با پیشرفت اخیر در رادیوگرافی دیجیتال، جایگزینی قابل قبول برای رادیوگرافی معمولی در دسترس قرار گرفته است. علاوه برکاهش دوز جذب بیمار و سرعت به دست آوردن تصویر، رادیوگرافی دیجیتال امکاناتی نظیر تغییر روشنایی و کنتراست تصویر و اندازه‌گیری کامپیوتری فواصل را فراهم می‌نماید (۲).

تعیین طول کاناهای انحناءدار حین درمان اندودنتیک با استفاده از رادیوگرافی معمولی و یا دیجیتال مشکل است (۳). هنگام استفاده از رادیوگرافی‌های معمولی و دیجیتال در زمان درمان اندودنتیک هنگام رو به رو شدن با کانال‌های انحناءدار مشکل بیشتری احساس می‌گردد (۳). تعیین طول کارکرد تاکنون بیشتر وابسته به رادیوگرافی‌های معمولی بوده است، اما با معرفی رادیوگرافی دیجیتال امکان استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری همراه با نرم‌افزار این سیستم‌های دیجیتال فراهم شده است. مطالعه درمورد کارایی ابزارهای اندازه‌گیری دیجیتال بیشتر در زمینه مقایسه سیستم‌های دیجیتال و معمولی می‌باشد که در اغلب آن‌ها دقت اندازه‌گیری نرم‌افزار سیستم‌های دیجیتال و رادیوگرافی معمولی یکسان گزارش شده است (۱۴-۴). یکی دیگر از قابلیت‌های نرم‌افزار این سیستم‌های دیجیتال امکان وارد کردن (Import) تصاویر دیجیتال تهیه شده به طور غیرمستقیم به نرم‌افزار و اعمال نرم‌افزارهای موجود بر روی تصاویر می‌باشد. قابلیت نرم‌افزار اندازه‌گیری بعضی سیستم‌های دیجیتال امکان کالیبره کردن اندازه‌گیری‌ها می‌باشد تا خطای بزرگ‌نمایی تصویر کاهش یابد. از آن جا که به دلایل هندسی نظیر زاویه سنسور نسبت به دنتیشن، فاصله تیوب و سنسور تا دنتیشن معمولاً دیستورشن رادیوگرافیک و بزرگ‌نمایی در هر تصویر رادیوگرافی ایجاد می‌گردد. این مشکل با وجود جسمی با طول مشخص بر روی تصویر به دست آمده و اعمال کالیبراسیون می‌تواند کاهش داده شود. در مطالعه آن جام شده بر روی سیستم دیجیتال Schick CDR اندازه‌گیری‌های کالیبره شده طول فایل نسبت به اندازه‌گیری‌های کالیبره نشده دقیق‌تر بود (۲).

در مطالعه دیگری تصاویر تهیه شده با فیلم (Kodak insight, USA) با استفاده از اسکنر رادیوگرافی، اسکن شده و سپس با استفاده از ابزار اندازه‌گیری نرم‌افزار فتوشاپ دقت تعیین فاصله نوک فایل تا آپکس را در مقایسه با تصاویر تهیه شده با سنسورهای (RVG Kodak, USA) و (Schick CDR, USA) مورد

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی گرفتند در این مطالعه، تصاویر فیلم دیجیتال شده نسبت به تصاویر دیجیتال مستقیم تهیه شده با سنسورهای دیجیتال دقت کمتری داشتند (۶). با توجه به مطالعات محدود در زمینه کارایی نرم‌افزارهای موجود در سیستم‌های دیجیتال داخل دهانی بر روی تصاویر import شده به این سیستم‌ها، هدف از این مطالعه بررسی کارایی ابزار کالیبراسیون یکی از این سیستم‌های دیجیتال در تعیین طول کارکرد کانال در تصاویر]Import شده بود.

روش بررسی

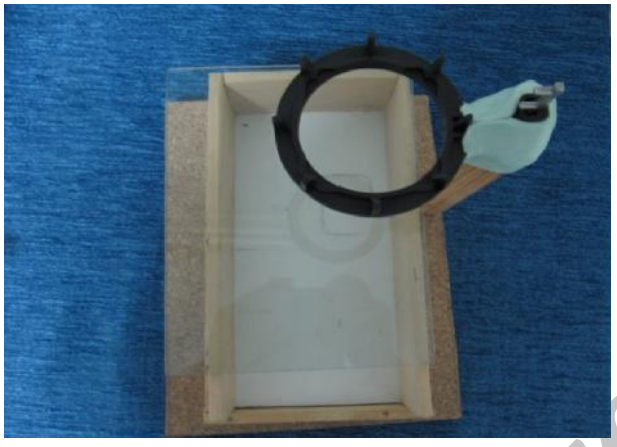
در این مطالعه آزمایشگاهی تعداد ۸۰ دندان مولر کشیده شده که ریشه مزیال آن‌ها فاقد پوسیدگی و هرگونه تحلیل ریشه بود. دندان‌ها پس از کشیدن، تمیز و با هیپوکلریت سدیم ضدعفونی شدند و تا زمان استفاده در سرم فیزیولوژی نگه‌داری شدند. قبل از آن جام کار، تاج دندان‌ها از ناحیه CEJ برش داده شدند. سپس در کانال مزیوباکال همه نمونه‌ها فایل K شماره ۱۵ قرار داده شد.

برای تهیه رادیوگرافی برای تثبیت موقعیت تیوب تا فیلم و دندان‌ها وسیله‌ای چوبی طراحی شد. در این وسیله فاصله پرتو اشعه X مرکزی تا فیلم ۴۰ سانتی‌متر بود. از شیشه‌ای به ضخامت ۰/۵ سانتی‌متر جهت بازسازی بافت نرم‌گونه استفاده شد که در فاصله ۱۰ سانتی‌متر از فیلم قرار گرفت. محل قرارگیری فیلم در امتداد پرتو اشعه X مرکزی بر روی وسیله چوبی علامت‌گذاری شد تا فیلم همواره در موقعیت ثابت و موازی نسبت به پرتو اشعه x قرار گیرد (شکل ۱). دندان‌ها بر روی موم قرمز ثابت شدند تا همواره موقعیت ثابتی داشته باشند. برای اندازه‌گیری انحنای کانال دندان‌ها، رادیوگرافی با فیلم معمولی سرعت F (Flow, X ray, USA) تهیه شد. فیلم‌ها توسط دستگاه اتوماتیک (Pri-pro, USA) ظاهر شدند. سپس انحنای کانال با استفاده از متد اشنایدر اندازه‌گیری شد. در این روش روی رادیوگرافی پری‌اپیکال تهیه شده از دندان موردنظر ابتدا خطی به موازات محور طولی کانال ریشه ترسیم شده سپس خط دیگری از اپکس رادیوگرافیک تا محل شروع خمیدگی کانال ریشه رسم می‌گردد زاویه حاده ایجاد شده در محل تقاطع این دو خط نشان‌گر میزان کانال ریشه می‌باشد. بعد از اندازه‌گیری زوایه اشنایدر ۶۰ دندان در سه گروه با زوایه اشنایدر °۱۵–۰، °۳۰–۱۵، °۳۰ < دسته‌بندی شدند. برای یکسان‌سازی بیشتر نمونه‌ها پارامتر رادیوس کانال هم توسط نرم‌افزار اتوکد اندازه‌گیری شد. چگونگی محاسبه رادیوس کانال در شکل ۲ آمده است. سپس براساس مقادیر زاویه اشنایدر و میزان پارامتر رادیوس ۴۵ دندان به سه گروه به صورت زیر تقسیم و کدگذاری شدند:

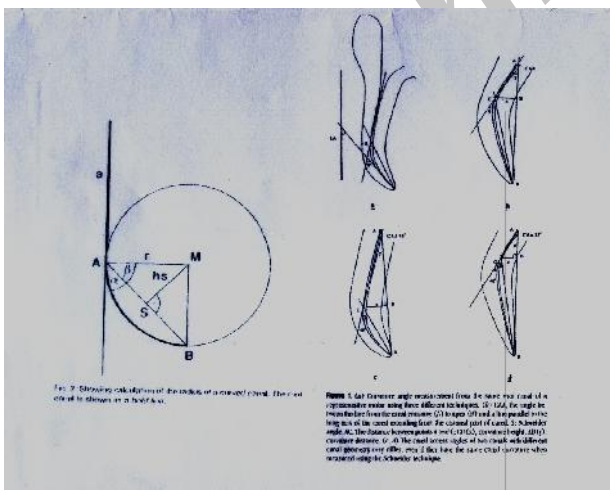
گروه ۱: زاویه اشنایدر °۱۵–۰ و رادیوس ۱۸/۴۲ – ۱۱/۷۶

گروه ۲: زاویه اشنایدر °۳۰–۱۵ و رادیوس ۱۰/۱۳ – ۷/۲۹

گروه ۳: زاویه اشنایدر °۳۰ < و رادیوس ۷/۰۳ – ۴/۶۶



شکل ۱- وسیله چوبی طراحی شده جهت تثبیت موقعیت گیرنده تصویر



شکل ۲- محاسبه رادیوس کانال

سپس سیم ارتودنسی به قطر ۰/۵ میلی‌متر و طول ۵ میلی‌متر در سطح لترال ریشه دندان‌های انتخابی به موازات طول ریشه دندان در

www.SID.ir

مجاورت کانال مزیوباکال با استفاده از موم چسب ثابت شد. سطح لترال ریشه انتخاب شد، تا از سوپرایمپوز شدن سیم ارتودنسی و فایل اجتناب گردد. سیم به عنوان رفرنس برای کنترل کالیبراسیون به کار گرفته شد. سپس مجدداً فایل K شماره ۱۵ در کانال مزیوباکال قرار داده شد. فایل تا ناحیه یک سوم اپیکال کانال دندان داخل شد. درصورتی که فایل شماره ۱۵ داخل کانال قرار نمی‌گرفت، مسیر کانال توسط فایل ۸ و ۱۰ باز می‌شد. برای مشاهده بهتر رابراستاپ در رادیوگرافی، برشی از پوشش سربی داخل فیلم، زیر رابراستاپ با استفاده از موم چسب قرار داده شد.

سپس طول واقعی فایل توسط خط‌کش اندودنتیک اندازه‌گیری شد. فایل مجدداً داخل کانال قرار داده شد و با استفاده از کامپوزیت در محل ثابت گردید. دندان‌ها بر روی موم قرمز ثابت شدند و با استفاده از فیلم سرعت F (Flow, X ray, USA) و دستگاه طراحی شده برای تثبیت موقعیت تیوب، دندان و فیلم در موقعیت موازی تحت رادیوگرافی با استفاده از دستگاه پری‌اپیکال Sordex (Min-ray, Finland) با شرایط اکسپوژر KVP ۶۵ و ۰/۲۵ ثانیه، رادیوگرافی تهیه گردید. شرایط اکسپوژر در مطالعه Pilot بررسی شده بود. فیلم‌ها توسط دستگاه ظهور و ثبوت داخل دهانی اتوماتیک (Pri-pro, USA) پردازش شدند. درصورتی که در تصویر تهیه شده فایل در یک سوم اپیکال واقع نشده بود، مجدداً فایل داخل‌تر قرار گرفت تا در یک سوم اپیکال واقع گردد و مراحل فوق مجدداً تکرار گردید تا درمورد همه دندان‌ها فایل در یک سوم اپیکال قرار گیرد.

فیلم‌های رادیوگرافی با استفاده از اسکنر رادیوگرافی (Hewlett-Packard, Palo alto, CA) در ۱۵۰۰dpi اسکن شدند و تصاویر به صورت فایل‌های JPEG وارد مانیتور کامپیوتر (Thailand) BENQ شدند. تصاویر با استفاده از گزینه Import نرم‌افزار سنسور CMOS (Schick, USA) وارد برنامه نرم‌افزاری این سیستم تصویربرداری دیجیتال شدند. سپس دو مشاهده‌گر شامل یک اندودنتیست و یک رادیولوژیست فک و صورت اندازه‌گیری طول فایل را با استفاده از ابزار Measurement نرم‌افزار آن جام دادند.

اندازه‌گیری‌ها یک بار بدون استفاده از ابزار کالیبراسیون نرم‌افزار و بار دیگر با استفاده از ابزار کالیبراسیون نرم‌افزار در هر سه گروه دندانی آن جام گرفت. برای استفاده از ابزار کالیبراسیون، ابتدا طول سیم ۵ میلی‌متری به عنوان کنترل کالیبراسیون در سیستم ثبت می‌گردید و سپس اندازه‌گیری‌ها آن جام می‌شد. در گروه اول و دوم اندازه‌گیری‌ها با استفاده از ۳ کلیک در امتداد طول فایل و در گروه سوم با استفاده از ۴ کلیک آن جام گرفت. پس از ثبت داده‌ها در نرم‌افزار SPSS، هم‌بستگی مشاهده‌گرها توسط آزمون هم‌بستگی پیرسون مورد ارزیابی قرار گرفت. اختلاف میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده با و بدون کالیبراسیون با مقدار واقعی طول فایل توسط آزمون Paired T- test بررسی شد.

یافته‌ها

هم‌بستگی میان مقادیر ثبت شده توسط مشاهده‌گرها توسط آزمون هم‌بستگی Pearson مورد بررسی قرار گرفت که نتایج این مشاهدات در جدول ۱ ارایه شده است.

میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده با و بدون استفاده از ابزار کالیبراسیون توسط هر مشاهده‌گر به تفکیک سه گروه دندانی مختلف با مقدار واقعی طول فایل توسط آزمون Paired T-test با ضریب اطمینان ٪۹۵ مقایسه شدند (جداول ۲ و ۳) با استفاده از آزمون Paired T-test مشخص گردید که در هر یک از گروه‌ها بین میانگین مقادیر واقعی طول فایل و مقادیر اندازه‌گیری شده بدون کالیبراسیون توسط مشاهده‌گر اول و دوم تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۱)، اما درمورد مقادیر اندازه‌گیری شده با استفاده از ابزار کالیبراسیون و مقادیر واقعی طول فایل اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۱).

جدول ۱- بررسی همبستگی مشاهده‌گرها در سه گروه دندانی مورد بررسی

	انحناء کانال		
	۰-۱۵°	۱۵-۳۰°	>۳۰°
با کالیبراسیون	٪۹۹	٪۹۹	٪۹۹
بدون کالیبراسیون	٪۹۸	٪۹۸	٪۹۹

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده بدون کالیبراسیون با طول واقعی فایل به تفکیک گروه‌های مورد بررسی توسط دو مشاهده‌گر

انحناء کانال*	طول واقعی فایل*	مشاهده گر	طول فایل بدون کالیبراسیون	P-value
۰-۱۵°	۱۴/۱۰±۱/۶۷	۱	۳۵/۵۵±۲/۸۹	۰/۰۰۰۱
		۲	۳۳/۵۲±۲/۷۲	۰/۰۰۰۱
۱۵-۳۰°	۱۵/۱۶±۱/۵۵	۱	۳۵/۳۹±۲/۱۸	۰/۰۰۰۱
		۲	۳۵/۰۶±۲/۲۶	۰/۰۰۰۱
>۳۰°	۱۵/۳۶±۱/۳۶	۱	۳۵/۸۱±۲/۹۳	۰/۰۰۰۱
		۲	۳۵/۶۲±۲/۹۶	۰/۰۰۰۱

(mm±SD)*

جدول ۳- مقایسه میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده با کالیبراسیون با طول واقعی فایل به تفکیک گروه‌های مورد بررسی توسط دو مشاهده‌گر

انحناء کانال*	طول واقعی فایل*	مشاهده گر	طول فایل بدون کالیبراسیون	P-value
۰-۱۵°	۱۴/۱۰±۱/۶۷	۱	۱۳/۵۷±۱/۷۰	۰/۲۳
		۲	۱۳/۶۳±۱/۶۷	
۱۵-۳۰°	۱۵/۱۶±۱/۵۵	۱	۱۴/۸۸±۱/۵۶	
		۲	۱۴/۸۴±۱/۴۹	
>۳۰°	۱۵/۳۶±۱/۳۶	۱	۱۵/۰۱±۱/۵۳	
		۲	۱۵/۱۲±۱/۵۲	

(mm±SD)*

بحث و نتیجه‌گیری

تعیین طول کارکرد یکی از مراحل مهم درمان ریشه می‌باشد. رادیوگرافی معمولی بر پایه فیلم معمول‌ترین روش استفاده شده می‌باشد. پیشرفت‌های اخیر در زمینه رادیوگرافی دیجیتال و ارایه نرم‌افزارهای جدید جایگزینی قابل قبول را برای رادیوگرافی معمولی در دسترس قرارداده است (۵،۹). در این مطالعه ابزار کالیبراسیون سیستم دیجیتال (Schick, COMS, USA) در اندازه‌گیری طول فایل بر روی تصاویر دیجیتال غیرمستقیم که به برنامه نرم‌افزاری این سیستم Import شده بودند، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن بود که بین مقادیر اندازه‌گیری شده طول فایل با استفاده از ابزار کالیبراسیون اختلاف معنی‌دار با طول واقعی فایل وجود نداشت، حال آن که درمورد مقادیر اندازه‌گیری شده بدون استفاده از ابزار کالیبراسیون این اختلاف معنی‌دار گزارش شد.

میانگین اختلاف مقادیر اندازه‌گیری شده طول فایل با استفاده از ابزار کالیبراسیون در دامنه ۰/۳۸- ۰/۱۱ بود. که با توجه به اندازه‌گیری طول کارکرد کانال با تقریب ۰/۵ میلی‌متر (۱۸) این خطا از نظر بالینی هم معنی‌دار نمی‌باشد. دامنه میانگین خطا درمورد مقادیر اندازه‌گیری شده بدون استفاده از ابزار کالیبراسیون ۱/۸-۰/۹۹ میلی‌متر بود و مقایسه میانگین اختلاف مقادیر اندازه‌گیری شده با و بدون استفاده از ابزار کالیبراسیون درمورد هر دو مشاهده‌گر اختلاف معنی‌دار نشان داد و این امر درمورد هر سه گروه دندانی مورد بررسی صدق می‌کرد. در زمینه Import تصاویر دیجیتال به برنامه نرم‌افزاری سنسورهای دیجیتال مطالعات محدودی آن جام شده است و نیاز به مطالعه بیشتر در این زمینه و بررسی دیگر قابلیت‌های نرم‌افزاری این سیستم‌های دیجیتال بر روی تصاویری که به صورت غیرمستقیم دیجیتالی شده‌اند احساس می‌گردد.

Radel و همکاران (۶) تصاویر تهیه شده با فیلم Kodak insight را با استفاده از اسکنر رادیوگرافی، اسکن کردند و سپس با استفاده از ابزار اندازه‌گیری نرم‌افزار فتوشاپ دقت تعیین فاصله نوک فایل تا آپکس را در مقایسه با تصاویر تهیه شده با سنسورهای RVG Kodak و Schick CDR مورد بررسی قرار دادند. در مطالعه آن‌ها تصاویر فیلم دیجیتال شده نسبت به تصاویر دیجیتال مستقیم تهیه شده با

Archive of SID
www.SID.ir

سنسورهای دیجیتال با اعمال Enhancement کنتراست، دقت کمتری داشتند. البته باید خاطرنشان ساخت در مطالعه آن‌ها از نرم‌افزار فتوشاپ جهت اندازه‌گیری استفاده شد که ممکن است کارایی نرم‌افزار اندازه‌گیری همراه با سیستم‌های دیجیتال و امکان آن جام کالیبراسیون را نداشته باشد و تصاویر دیجیتال مستقیم تهیه شده با سنسور، پس از اعمال Enhancement مورد بررسی قرار گرفتند که این امر هم می‌تواند بر روی نتایج مطالعه تأثیرگذار باشد.

در زمینه بررسی کارایی ابزار کالیبراسیون، Loushine و همکاران (۲) در مطالعه خود نشان دادند که اندازه‌گیری‌های کالیبره شده طول فایل به طور معنی‌دار دقیق‌تر از اندازه‌گیری طول فایل بدون اعمال کالیبراسیون بودند. در مطالعه آن‌ها از نرم‌افزار سنسور (Schick CDR) استفاده شد. هم‌چنین در مطالعه آن‌ها هم همانند مطالعه ما تمایل به Overestimation طول فایل نسبت به طول واقعی وجود داشت. در مطالعه Loushine و همکاران (۲) ریشه‌های تقریباً مستقیم مورد استفاده قرار گرفت، حال آن که در مطالعه ما طول فایل به تفکیک میزان انحنای کانال مورد بررسی قرار گرفت که در هر گروه دندانی مورد بررسی نتایج مشابهی یافت شد. کمترین میانگین اختلاف با مقدار واقعی طول فایل پس از اعمال کالیبراسیون در گروه با انحناء°۱۵– ۰/۱۱۰ میلی‌متر) و بیشترین میانگین اختلاف در گروه °۳۰ (۰/۳۸ میلی‌متر) وجود داشت که این مقدار از نظر بالینی هم معنی‌دار شود.

عملکرد اندازه‌گیری فاصله در نرم‌افزار Schick CDR امکان اندازه‌گیری‌های به صورت خط مستقیم (Straight line) و خطوط متعدد (Multiple line) را فراهم می‌سازد. در مطالعه حاضر از قابلیت Multiple line استفاده شد. Loushine و همکاران (۲) در مطالعه خود اندازه‌گیری طول فایل با هر دو روش را مورد مقایسه قرار دادند و اختلاف معنی‌داری را گزارش نکردند. البته چون در مطالعه آن‌ها تنها ریشه‌های مستقیم مورد مقایسه قرار گرفت شاید مقایسه این دو روش در ریشه‌های مستقیم قابل تعمیم به ریشه‌های انحنادار نباشد.

Burger و همکاران (۱۱) در مطالعه خود بر روی رادیوگرافی دیجیتال (RVG، Trophy و نسل چهارم) با استفاده از دو کلیک، شش کلیک و کلیک‌های نامحدود (خطوط متعدد) در امتداد طول کانال اختلاف معنی‌داری را گزارش نکردند و در تمام موارد همانند مطالعه ما تمایل به Overestimation را ذکر کردند. در مطالعه Mentes و Gencoglu (۹) بر روی سیستم دیجیتال Reveal x-ray sensor در ارزیابی طول فایل دندان‌های انحنا دار اختلاف معنی‌دار با طول واقعی فایل مشاهده نشد. در این مطالعه ارزیابی رادیوگرافی دیجیتال با استفاده از دو کلیک و سه کلیک آن جام گرفت که اگرچه اختلاف معنی‌دار یافت نشد اما در کانال‌های با انحنای شدید آن جام سه کلیک در امتداد طول فایل نتایج نزدیک‌تری با طول واقعی فایل نشان داد.

در مطالعه Burger و همکاران (۱۱) و مطالعه Vanerberghe و همکاران (۱۶) هم همانند مطالعه ما تمایل به Overestimation وجود داشت.

در مطالعه Goodarzi Pour و همکاران (۱۵) طول کانال ریشه در کانال‌های انحنادار در تصاویر تهیه شده توسط سنسور RVG (Trophy, 2000) توسط برنامه نرم‌افزاری Trophy، برنامه نرم‌افزاری Cygnus (Cygnus media) و نرم‌افزار طراحی شده توسط خودشان مورد بررسی قرار گرفت که سه برنامه نرم‌افزاری مورد استفاده اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر نشان ندادند. درمورد برنامه‌های نرم‌افزاری Trophy و Cygnus همانند مطالعه ما و سایر مطالعات آن جام شده بر روی کانال‌های انحنادار (۱۱–۳،۹) تمایل به Overestimation طول کانال ریشه وجود داشت، اما در نرم‌افزار طراحی شده در مطالعه Goodarzi Pour و همکاران (۱۵) تمایل به Underestimation و کمترین میانگین دامنه خطا (۰/۱±۰/۱۱ میلی‌متر) وجود داشت. اگرچه در هر سه گروه نرم‌افزار مورد بررسی همانند مطالعه ما بعد از اعمال کالیبراسیون دامنه خطا کمتر از ۰/۵ بود.

این تمایل به Underestimation در نرم‌افزار تهیه شده توسط Goodarzi Pour و همکاران (۱۵) می‌تواند به این دلیل باشد که در این نرم‌افزار امکان ترسیم خط مستقیم در امتداد طول کانال ریشه انحنادار وجود داشت، حال آن که در دو نرم‌افزار دیگر مورد استفاده در مطالعه آن‌ها و مطالعه حاضر و سایر مطالعات آن جام شده در این زمینه (۱۱–۲،۳،۹) امکان ترسیم یک خط مستقیم از ابتدا تا انتهای کانال در کانال‌های انحنادار وجود داشت. در سایر نرم‌افزارها این امر توسط آن جام چند کلیک در طول کانال و ترسیم خطوط به هم پیوسته امکان‌پذیر بود.

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج این مطالعه نشان داد که درصورت استفاده از نرم‌افزار سنسور CMOS (Schick, USA) در اندازه‌گیری طول فایل بر روی تصاویر Import شده به سیستم استفاده از ابزار کالیبراسیون ضروری می‌باشد و بعد از اعمال کالیبراسیون این نرم‌افزار در تعیین طول فایل در کانال‌های انحنادار از کارایی خوبی برخوردار است.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کارشناسان رادیولوژی بخش رادیولوژی دهان ، فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی گیلا ن تشکر می شود.

منابع:

1- Walton RE, Torabinejad M. Principles and practice of endodontics. 4th ed. Philadelphia: W. B. Saunders Co. 2009:200-4.

2- Loushine RJ, Weller RN, Kimbrough F, Potter BJ. Measurement of endodontic file length: Calibrated versus uncalibrated digital images. J Endod. 2001;27(12):779-81.

3- Brito-Júnior M, Santos LA, Baleeiro EN, Pêgo MM, Eleutério 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.

4- Abesi F, Ehsani M, Mirzapour A, Moudi E,Yousefi S, Khafri S. A comparison between conventional and digital radiography in root canal working length determination. Indian J Dent Res. 2013;24(2):229-33.

5- Mohtavipour ST, Dalili Z, Azar NG. Direct digital radiography versus conventional radiography for estimation of canal length in curved canals. Imaging Sci Dent. 2011;41 (1):7-10.

6- Radel RT, Goodell GG, McClanahan SB, Cohen ME. In-vitro radiographic determination of distances from working length files to root ends comparing Kodak RVG 6000, Schick CDR, and Kodak insight film. J Endod. 2006; 32(6): 566-8.

7- 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. 2005;99(4):499-504.

8- Melius B, Jiang J, Zhu Q. Measurement of the distance between the minor foramen and the anatomic apex by digital and conventional radiography. J Endod. 2002;28(20):125-6.

9- Mentes A, Gencoglu N. Canal length evaluation of curved canals bydirect digital or conventional radiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2002; 93(1): 88-91.

10- Avinash M, Kamath PM. Canal length estimation in curved root canals. A comparison between conventional and direct digital radiography. Endod. 2002;14:52-60.

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

12- Cederberg RA, Tidwell E, Frederiksen NL, Benson BW. Endodontic working length assessment. Comparison of storage phosphor digital imaging and radiographic film. Oral Surg Oral Med Oral PatholOral Radiol Endod. 1998;85(3):325-8.

13- Rushton VE, Shearer AC, Horner K, Czajka J. An in-vitro comparison of 10 radiographic methods for working length estimation. Int Endod J. 1995;28(3):149-53.

14- Hedrick RT, Dove SB, Peters DD, McDavid WD. Radiographic determination of canal length directdigital radiography versus conventional radiography. J Endod. 1994;20(7):320-6.

15- Goodarzi Pour D, Razmi H, JabedarMaralani S, Zeighami S. New software: comparison between three software programs for root canal length measurement. DentomaxillofacRadiol. 2008;37(4):228-31.

16- Vanderberghe B, Bud M, Sutanto A, Jacobs R. The use of high-resolution digital imaging technology for small diameter K-file length determination in endodontic. Clin Oral investing. 2010;14(2):223-31.

Archive of SID

www.SID.ir