مقایسه دقت رادیوگرافی دیجیتال با رادیوگرافی معمولی در ارزیابی طول کانال‌های انحنادار

دکتر فاطمه عزالدینی اردکانی[†]*- دکتر داریوش گودرزی‌پور- دکتر مهدی سلطانی محمدآبادی*****

*استادیار گروه آموزشی رادیولوژی دهان و فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

**استادیار گروه آموزشی رادیولوژی دهان و فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

***دندانپزشک عمومی

Title: Comparison of the accuracy of digital and conventional radiography in evaluation of curved canals lengths.

Authors: Ezoddini Ardakani F. Assistant Professor*, Goodarzi Pour D. Assistant Professor**, Soltani Mohammadabady M. Dentist

Address: *Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Shaid Sadoughi-e- Yazd University of Medical Sciences

**Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

Background and Aim: Proper shaping and cleaning of the root canal system is one of the most important aspects of endodontic treatment. To estimate the canal length before instrumentation in endodontic treatment, traditionally, conventional radiographic techniques and recently Direct Digital Radiography (DDR) are applied. The application of computer technology to radiography has allowed less exposure time, image acquisition, manipulation, storage, retrieval, and transmission to remote sites in a digital format, elimination of wet processing and considerable reduction in the time lapse between image acquisition and display. The purpose of this study was to compare the accuracy of DDR versus conventional radiography in estimating endodontic file lengths of curved canals in first mandibular molars.

Materials and Methods: In this test evaluation study, fourty extracted human first mandibular molars with root curvature were selected. Samples were divided into two groups: With root curvature less than 25° and more than 25°. Samples were mounted in plaster blocks and canal lengths were estimated by using DDR and conventional radiographs. Regression analysis and correlation coefficient were used to calculate statistical differences between the groups with $P<0.05$ as the limit of significance.

Results: Conventional radiography was more precise in canals with less than 25 degrees curvature ($P=0.160$). While, DDR was more precise for canals with curvature more than 25 degrees ($P=0.605$). However, these differences were not statistically significant.

Conclusion: The image quality of DDR system has improved to the point that it can now be used for estimating canal lengths, even for curved canals, with accuracy comparable to that of conventional radiography.

Key Words: Digital imaging, Conventional radiography, Working length, Root curvature

Journal of Dentistry. Tehran University of Medical Sciences (Vol. 18; No. 3; 2005)

چکیده

[†] مؤلف مسؤول: آدرس: یزد - خیابان امام - دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی رادیولوژی دهان و فک و صورت

تلفن: ۳-۶۲۵۵۸۸۱-۰۳۵۱ دورنگار: ۶۲۵۰۳۴۴-۰۳۵۱

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-11]

زمینه و هدف : هدف اصلی درمان ریشه پاکسازی و شکل‌دهی کامل کانال تا ناحیه تنگ‌شدگی اپیکالی و پرکردن سه‌بعدی آن می‌باشد. برای اندازه‌گیری طول دندان از روشهای متعددی استفاده می‌شود که رایجترین آنها رادیوگرافی (معمولی و دیجیتال) است. رادیوگرافی دیجیتال در بسیاری موارد از جمله کاهش دوز دریافتی توسط بیمار و بهداشت اشعه، امکان تغییر کنتراست و کیفیت تصاویر، توانایی ذخیره تصویر در رایانه و انتقال آن به سایر مراکز، عدم نیاز به فیلم، مراحل ظهور و ثبوت و آماده‌شدن سریع تصویر، نسبت به رادیوگرافی معمولی ارجح است. مطالعه حاضر با هدف مقایسه دقت رادیوگرافی دیجیتال و معمولی در ارزیابی طول کانال‌های انحنادار در دندانهای مولر اول فک پایین انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه که به روش بررسی تست‌ها انجام شد، ۴۰ دندان مولر اول فک پایین کشیده شده انسان که انحنای ریشه داشتند، انتخاب شدند. نمونه‌ها به دو گروه با انحنای کمتر از ۲۵ درجه و بیشتر از ۲۵ درجه تقسیم شدند؛ سپس همه نمونه‌ها در بلوک‌های گچی ثابت شدند و طول کانال با استفاده از سیستم رادیوگرافی دیجیتال و رادیوگرافی معمولی اندازه گیری شد. اطلاعات به دست آمده با استفاده از تحلیل رگرسیون و ضریب همبستگی مورد ارزیابی قرار گرفت و $P<۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: دقت رادیوگرافی معمولی در کانال‌های با انحنای کمتر از ۲۵ درجه، بیشتر از رادیوگرافی دیجیتال و در کانال‌های با انحنای بیشتر از ۲۵ درجه، کمتر از رادیوگرافی دیجیتال بود؛ امّا از نظر آماری هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین دو روش رادیوگرافی دیجیتال و معمولی در تخمین طول کانال‌های انحنادار وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: امروزه کیفیت تصاویر تهیه شده با استفاده از رادیوگرافی دیجیتال برای تخمین طول کانال‌های انحنادار از نظر میزان دقت با رادیوگرافی معمولی قابل مقایسه است.

کلید واژه‌ها: رادیوگرافی دیجیتال؛ رادیوگرافی معمولی؛ انحنای ریشه؛ طول کارکرد

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی, درمانی تهران (دوره ۱۸, شماره ۳, سال ۱۳۸۴)

مقدمه

تمیز کردن و آماده‌سازی کانال یکی از مهمترین مراحل در درمان ریشه دندان می‌باشد که دارای دو هدف بیولوژیکی و مکانیکی می‌باشد. قبل از انجام پاکسازی و شکل‌دهی کانال اندازه‌گیری طول کارکرد مناسب، ضروری است و عدم دقت در تعیین طول کارکرد، می‌تواند نتایج درمانی نامطلوبی داشته باشد (۱).

از زمان کشف اشعه ایکس، این اشعه پایه و اساس سیستم‌های رادیوگرافی پزشکی و دندانپزشکی قرار گرفته و امروزه استفاده از پرتونگاری در دندانپزشکی ابعاد بسیار وسیعی پیدا کرده است. به علت ویژگی اشعه ایکس در عبور از بافتها و نسوج، رادیوگرافی در تشخیص ضایعات بافتهای نرم و سخت، بیماریها و درمان آنها اهمیت بسزایی دارد (۲).

پرتونگاری در رشته‌های مختلف دندانپزشکی از جمله در درمانهای کانال ریشه دندان، نقش بسیار مهمی دارد. این کلیشه‌ها در سه مرحله تشخیص، درمان و کنترل درمانهای اندودنتیک انجام‌شده مورد نیاز می‌باشد (۳).

از سوی دیگر پرتونگاری خود دارای نقص‌هایی چون وقت‌گیر بودن و اثرات جانبی (side effect) برروی بافتهای بدن می‌باشد.

برای مقابله با این مشکلات، تلاشهایی در جهت ساخت دستگاههای جدید پرتونگاری، به‌کارگیری فناوری نوین پرتونگاری و تکمیل روشهای ظهور و ثبوت انجام پذیرفته است؛ از جمله در سیستم رادیوگرافی دیجیتال فیلم و مراحل ظهور و ثبوت شیمیایی وجود ندارد؛ همچنین دوز اشعه و تعداد تصاویر نامناسب به علت تابش زیاد یا کم اشعه کاهش

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-11]

می‌یابد. در این سیستم گیرنده‌ها اطلاعات تصویری را به رایانه انتقال می‌دهند که به صورت تصویر سریعی بر روی نمایشگر رایانه نمایش داده می‌شود و قابلیت تغییر کیفیت تصویر از جمله کنتراست و دانسیته، همچنین ذخیره و انتقال آن به مراکز دیگر نیز وجود دارد (۲).

در مطالعه Cederberg و همکاران، دقت دو تکنیک رادیوگرافی معمولی و دیجیتال در تعیین طول کارکرد کانال در درمان اندو بررسی گردید؛ در این تحقیق دقت طول کارکرد تعیین‌شده توسط سیستم دیجیتال بیشتر از روش معمولی گزارش شد (۴).

Lozano و همکاران در مطالعه‌ای in-vitro، اندازه‌های به دست آمده از طول کانال ریشه ۷۰ دندان کشیده‌شده را با استفاده از هریک از روشهای رادیوگرافی معمولی و دیجیتال با یکدیگر مقایسه کردند. اندازه‌های به دست‌آمده با به‌کار بردن سیستم دیجیتال و معمولی، زمانی که از فایل ۱۵ استفاده شده بود، دقیق‌تر بود. به عقیده این محققان، رادیوگرافی معمولی هنوز روش مناسبی برای تصویربرداری به شمار می‌رود و روش دیجیتال در موارد استفاده از فایل ۱۵، مناسب است (۵).

Mentes و همکاران دقت روشهای رادیوگرافی معمولی و دیجیتال را در تخمین طول کانال در کانال‌های انحنادار ارزیابی نمودند. در این بررسی از ۶۰ دندان کشیده شده مولر فک پایین انسان که کانال‌های ریشه آنها دارای انحناهایی در محدوده ۵-۵۲ درجه بود، استفاده شد و طول کانال در رادیوگرافی‌های دیجیتال با دو و سه کلیک و نیز در رادیوگرافی معمولی E-Speed با استفاده از خط‌کش میلی‌متری، اندازه‌گیری شد؛ نتایج اختلاف معنی‌داری را بین دقت دو روش رادیوگرافی در تخمین طول کانال نشان نداد؛ در هر دو روش، اندازه کانال بیشتر از اندازه واقعی تخمین زده شد، اما دقت روش رادیوگرافی دیجیتال با افزایش شدت انحنای کانال، بیشتر می‌شد. این محققان چنین نتیجه گرفتند که از روش رادیوگرافی دیجیتال نیز می‌توان برای تعیین طول کانال‌های انحنادار استفاده کرد (۶).

با توجه به موارد ذکر شده، مطالعه حاضر با هدف تعیین دقت تصاویر رادیوگرافی معمولی و دیجیتال در ارزیابی طول کانال‌های انحنادار در دندانهای مولر اول انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه به روش بررسی تست‌ها در سال ۱۳۸۲ در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد و دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد. تعداد ۴۰ دندان مولر اول کشیده‌شده فک پایین که ریشه مزیال آنها دارای انحنایی بین ۵-۴۵ درجه بود و حداقل یک قسمت از تاج را داشتند، انتخاب شدند. دندانها به دو گروه با انحنای کانال کمتر از ۲۵ درجه و بیشتر از ۲۵ درجه تقسیم شدند.

معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از:

- دندانهایی که واجد حداقل یک قسمت از تاج جهت قرار دادن رابراستاپ بودند و بر اساس روش اشنایدر، دارای انحنای ریشه مزیال بین ۵-۴۵ درجه همچنین فاقد تحلیل داخلی و خارجی در ریشه، مواد کلسیفیه، سنگ پالپ (pulp stone) بودند. دندانهایی که شرایط ذکر شده را نداشتند، از مطالعه حذف شدند.

پس از انتخاب نمونه‌ها با توجه به معیارهای فوق، ابتدا دندانها در داخل محلول الکل و گلیسیرین قرار داده شدند تا موقع کار خشک و شکننده نشوند؛ سپس نمونه‌ها در داخل گچ آبی ساخت ایران که ضخامت آن در هر طرف از سطح دندان ۳ میلیمتر بود، ثابت شدند به نحوی که نوک آپکس از انتهای گچ نمایان بود. همه دندانها شماره‌گذاری شدند. با استفاده از فرز فیشور توربین شماره ۷۳۴ (ساخت شرکت تیزکاوان ایران) حفره دسترسی (access cavity) برای هر دندان ایجاد شد؛ سپس در همه نمونه‌ها، برای اندازه‌گیری کانال‌های انحنادار از K فایل شماره ۱۵ (ساخت کارخانه

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-11]

MANI ژاپن) استفاده شد. این فایل‌ها طوری در داخل کانال قرار گرفتند که نوک فایل از انتهای آپکس نمایان بود. در عین حال قسمتی از تاج دندان برای ثابت قرار گرفتن رابراستاپ، به صورت مسطح تراش داده شد تا محل قرارگیری فایل ثابت باشد.

در صورتی که K فایل شماره ۱۵ داخل کانال مزیال قرار نمی‌گرفت، مسیر کانال به وسیله فایل ۸ و ۱۰ باز می‌شد تا K فایل شماره ۱۵ داخل کانال قرار گیرد.

پیش از اکسپوز شدن دندانها با اشعه به وسیله هریک از دستگاههای رادیوگرافی معمولی و دیجیتال، طول واقعی کانال (فاصله بین نقطه استاپ تاجی تا نوک آپکس) در هر نمونه به وسیله کولیس با دقت اندازه‌گیری ۰/۱ میلیمتر روی فایل‌ها اندازه‌گیری و اعداد به دست‌آمده ثبت شد؛ مجدداً فایل‌ها درون کانال در محل اولیه قرار گرفتند و جهت جلوگیری از تغییر محل آنها، به وسیله کامپوزیت نوری (light cure) به دندان ثابت شدند؛ قبل از انجام رادیوگرافی همه فیلم‌ها شماره‌گذاری شدند؛ سپس به وسیله دستگاه رادیوگرافی معمولی Planmeca (ساخت فنلاند) (حداکثر ۷۰ کیلو ولت و ۸ میلی‌آمپر) از نمونه‌ها رادیوگرافی پری‌آپیکال به عمل آمد؛ به این صورت که نمونه‌ها به صورت افقی از جهت قدامی- خلفی بر روی فیلم رادیوگرافی داخل دهانی (Kodak ساخت آمریکا) که از نوع E-Speed بود، قرار گرفتند. تیوب به فاصله ۴ سانتیمتری بالای نمونه‌ها تنظیم شد (همانند شرایط رادیوگرافی دیجیتال) و رادیوگرافی پری‌آپیکال به صورت موازی از تمام نمونه‌ها به عمل آمد.

مراحل ظهور و ثبوت فیلم‌ها با دستگاه ظهور و ثبوت اتوماتیک (DURR, MED 250، آلمان) با درجه حرارت ۲۶ درجه و زمان ۴ دقیقه انجام شد.

شرایط رادیوگرافی معمولی ۰/۲۰ ثانیه و ۸ میلی‌آمپر و ۶۳ کیلوولت بود اما در رادیوگرافی دیجیتال با شرایط ذکر شده زمان ۰/۱۲ ثانیه بود.

برای تهیه تصاویر دیجیتال از دستگاه رادیوگرافی ذکرشده و یک دستگاه RVG (تروفی ساخت فرانسه) مدل ۲۰۰۰ نسل پنجم همراه CCD به ابعاد ۴×۳ سانتیمتر مربع سطح حساس و با وضوح تصویر ۲۰ جفت خط در میلیمتر در بخش رادیولوژی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران استفاده شد؛ بدین صورت که نمونه‌ها به صورت افقی از جهت قدامی- خلفی بر روی سنسور دستگاه که ابعاد آن تقریباً به اندازه یک فیلم رادیوگرافی معمولی بود، قرار گرفتند؛ تیوب دستگاه به فاصله ۴ سانتیمتری در بالای نمونه‌ها تنظیم شد و به وسیله اشعه اکسپوز شدند. در مرحله اول تصویر نمونه‌ها در رایانه ذخیره و در مرحله دوم با روش دو کلیک اندازه‌گیری طول تصویرهای ذخیره شده در رایانه انجام شد؛ بدین ترتیب که کلیک اول از محل رابراستاپ تا محل تغییر جهت کانال و کلیک دوم از محل تغییر جهت کانال تا نوک آپکس ریشه انجام شد.

اندازه‌های دو خط رسم‌شده، توسط رایانه خوانده شد؛ سپس کلیشه‌های رادیوگرافی معمولی و تصاویر ذخیره‌شده دیجیتال توسط دو متخصص رادیولوژی اندازه‌گیری شدند؛ به شیوه‌ای که اندازه‌های به دست آمده از هر دو روش یادداشت و در نهایتا میانگین اندازه‌های به دست آمده، ثبت شد.

در این مرحله پس از قرار دادن رادیوگرافی بر روی میز نگاتوسکوپ و گذاشتن کاغذ tracing بر روی آن بر اساس تکنیک اشنایدر میزان انحنای کانال‌ها اندازه‌گیری شد (۷).

برای انجام این کار، ابتدا سه ناحیه از دندان بر روی کاغذ tracing مشخص گردید؛ این سه نقطه عبارت بودند از: مدخل کانال، نوک آپکس و محل تغییر جهت کانال؛ سپس در محل‌های ذکرشده به ترتیب عدد ۱، ۲ و ۳ نوشته شد. پس از مشخص‌کردن این سه نقطه بر روی کاغذ tracing، با یک خط، نقاط ۱ و ۳ به هم وصل و امتداد داده شد؛ سپس نقاط ۲

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-11]

و ۳ با خط دیگری به هم وصل و ناحیه برخورد این خط با خط اول، مشخص گردید؛ زاویه ایجاد شده، در قسمت قدامی محل تلاقی این دو خط همان میزان انحنای ریشه بود که با نقاله (زاویه‌سنج) اندازه‌گیری و ثبت شد.

برای اندازه‌گیری طول کانال، پس از تعیین زاویه انحنای کانال توسط کولیس فاصله نقاط ۱ و ۳ و همچنین ۲ و ۳ اندازه‌گیری و طول کانال ثبت گردید.

در تصاویر دیجیتال به دست آمده از هر دندان نیز با روش دو کلیک، طول کانال توسط رایانه محاسبه و عدد داده‌شده، ثبت گردید.

بنابراین سه نوع اندازه‌گیری به دست آمد:

۱- اندازه‌های واقعی کانال، ۲- اندازه‌گیری روی فیلم رادیوگرافی و ۳- اندازه‌گیری توسط رادیوگرافی دیجیتال.

برای طبقه‌بندی میزان انحنا، کانال‌ها به دو گروه زیر تقسیم شدند:

۱- انحنای ۵-۲۵ درجه، ۲- انحنای ۲۵-۴۵ درجه

پس از اندازه‌گیری طول کانال به وسیله دستگاههای رادیوگرافی معمولی و دیجیتال و اندازه واقعی طول کانال از ۲۰ مولر با انحنای کانال بیشتر از ۲۵ درجه و ۲۰ مولر با انحنای کمتر از ۲۵ درجه، اطلاعات و نتایج به دست آمده با تحلیل رگرسیون و ضریب همبستگی و $P<0/05$ به عنوان سطح معنی‌داری با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها

میانگین طول واقعی کانال‌ها، طول به دست آمده توسط رادیوگرافی معمولی و نیز طول به دست آمده توسط رادیوگرافی دیجیتال در کانال‌هایی که انحنای آنها بیشتر از ۲۵ درجه بود، در جدول ۱، ارائه شده است.

میانگین طول واقعی کانال‌ها در کانال‌هایی که انحنای آنها کمتر از ۲۵ درجه بود، ۲۰/۲۰۰ میلیمتر بود؛ در حالی که میانگین طول کانال به دست آمده توسط رادیوگرافی معمولی و دیجیتال در کانال‌های با انحنای کمتر از ۲۵ درجه به ترتیب ۲۰/۲۷۵ و ۱۹/۹۷۰ میلیمتر بود. انحراف معیار اندازه حقیقی کانال ۱/۰۵۶ و در رادیوگرافی معمولی و دیجیتال ۱/۱۳۴ و ۱/۰۸۳ بود.

در کانال‌های با انحنای کمتر از ۲۵ درجه، تفاوت اندازه‌های حاصل از رادیوگرافی معمولی با اندازه‌های حقیقی ۰/۶۲۶±۰/۰۷۵- و اختلاف اندازه‌های حاصل از رادیوگرافی دیجیتال با اندازه‌های حقیقی ۰/۸۴۷±۰/۲۳۰ بود.

در کانال‌های با انحنای بیشتر از ۲۵ درجه، اختلاف اندازه‌های حاصل از رادیوگرافی معمولی با اندازه های حقیقی ۰/۵۶۸±۰/۲۵۰- بود؛ یعنی رادیوگرافی معمولی، اندازه‌های حقیقی کانال را نشان داد. اختلاف اندازه‌های رادیوگرافی دیجیتال با اندازه‌های حقیقی ۰/۴۳۲±۰/۱۹۵ بود؛ در نتیجه رادیوگرافی دیجیتال، اندازه‌های حقیقی کانال را اندکی بهتر نشان داده است.

در پایان پس از ارزیابی نتایج و مقایسه اندازه‌های واقعی کانال و طول به دست آمده توسط رادیوگرافی معمولی در کانال‌های با انحنای کمتر از ۲۵ درجه معادله خطی درجه اول زیر به دست آمد:

$$Y = a + bX$$

در این معادله، Y برابر طول واقعی، a عدد ثابت، b ضریب زاویه و X اندازه کانال در رادیوگرافی معمولی است که a در این مطالعه ۴/۳۵۳ و b، ۰/۷۸۲ به دست آمد.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار نمونه‌ها با انحنای بیشتر از ۲۵ درجه

شاخص‌های مورد اندازه‌گیری	میانگین و انحراف معیار	تعداد
اندازه حقیقی کانال	۲۰/۵۵۰±۱/۲۳۴	۲۰
اندازه در رادیوگرافی معمولی	۲۰/۸۰۰±۱/۱۱۹	۲۰
اندازه در رادیوگرافی دیجیتال	۲۰/۷۴۵±۱/۱۹۷	۲۰

در معادله پیش‌بینی‌کننده رگرسیون اندازه واقعی کانال با استفاده از اندازه‌های رادیوگرافی‌های معمولی و دیجیتال در

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-11]

انحنای کمتر از ۲۵ درجه به ترتیب با استفاده از فرمول‌های زیر به دست آمد:

اندازه کانال در رادیوگرافی معمولی ۰/۷۸۲+۴/۵۳= اندازه واقعی کانال

طول به دست آمده در رادیوگرافی دیجیتال ۰/۶۷+۶/۸۲۸= اندازه واقعی کانال

اعتبار این معادلات به وسیله آنالیز رگرسیون آزمون گردید و با P=۰/۰۰۱ در رادیوگرافی دیجیتال و P=۰/۰۰۰ در رادیوگرافی معمولی مشخص شد که از اعتبار مناسب برخوردار است.

در کانال‌های با انحنای بیشتر از ۲۵ درجه، معادله پیش‌بینی‌کننده رگرسیون اندازه واقعی کانال با استفاده از اندازه رادیوگرافی معمولی به شرح زیر بود:

اندازه کانال در رادیوگرافی معمولی ۰/۹۸ + ۰/۱۷ = طول واقعی کانال

اندازه کانال در رادیوگرافی دیجیتال ۰/۹۶۷ + ۰/۴۹۵ = طول واقعی کانال

اعتبار این معادلات به وسیله آنالیز رگرسیون آزمون گردید و با P=۰/۰۰۰ در هر دو روش مشخص شد که از اعتبار خوبی برخوردار است.

برای بررسی دقت دو روش در ارزیابی طول کانال با حدود دقت مناسب با توجه به gold standard در گروه کانال‌های با انحنای کمتر از ۲۵ درجه اندازه‌های رادیوگرافی معمولی با اندازه‌های واقعی۸۰٪ و رادیوگرافی دیجیتال ۴۰٪ انطباق داشت (P=۰/۲۸۸)؛ بنابراین رادیوگرافی معمولی اندازه کانال‌های با انحنای کمتر از ۲۵ درجه را بهتر نشان داده است.

در کانال‌های با انحنای بیشتر از ۲۵ درجه رادیوگرافی معمولی با اندازه‌های واقعی ۶۵٪ انطباق و رادیوگرافی دیجیتال ۹۵٪ انطباق داشت (P=۰/۰۰۰)؛ بنابراین رادیوگرافی دیجیتال طول کانال را در کانال‌های با انحنای بیشتر از ۲۵ درجه بهتر نشان داده است.

در ۷/۵٪ موارد هم رادیوگرافی دیجیتال و هم رادیوگرافی معمولی تفاوتهای بیشتر از ۰/۵ میلیمتر را نشان دادند. در ۴۷/۵٪ موارد هر دو روش تفاوتهای کمتر از ۰/۵ میلیمتر را نشان دادند (جدول ۲).

نتایج ضریب همبستگی Pearson در رادیوگرافی کانال‌های با انحنای بیشتر از ۲۵ درجه حاکی از آن بود که اندازه‌های حاصل از رادیوگرافی دیجیتال و معمولی با اندازه واقعی همبستگی مثبت و معنی‌داری داشتند.

جدول ۲- توزیع فراوانی وضعیت دقت رادیوگرافی دیجیتال با رادیوگرافی معمولی برحسب میزان انحنای کانال

نوع انحنا	دقت رادیوگرافی دیجیتال*	دقت رادیوگرافی معمولی*			
		بیشتر از ۰/۵ میلیمتر		کمتر از ۰/۵ میلیمتر	
		تعداد	درصد کلی	تعداد	درصد کلی
کمتر از ۲۵ درجه	بیشتر از ۰/۵ میلیمتر	۳	۱۵	۹	۴۵
	کمتر از ۰/۵ میلیمتر	۱	۵	۷	۳۵
بیشتر از ۲۵ درجه	بیشتر از ۰/۵ میلیمتر	۰	۰	۱	۵
	کمتر از ۰/۵ میلیمتر	۷	۳۵	۱۲	۶۰
جمع	بیشتر از ۰/۵ میلیمتر	۳	۷/۵	۱۰	۲۵
	کمتر از ۰/۵ میلیمتر	۸	۲۰	۱۹	۴۷/۵

*دقت: منظور فاصله از فاصله واقعی کمتر از ۰/۵ میلیمتر است.

بحث و نتیجه‌گیری

تعیین دقیق طول کانال از این جهت حائز اهمیت است

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-11]

که برای انجام درمان مناسب ریشه باید تمام طول کانال تا فاصله ۰/۵ میلیمتری از نوک آپکس را بخوبی تمیز کرد و دبری‌های موجود در کانال را حذف نمود و در نهایت این فضا را (تمام کانال تا ۰/۵ میلیمتری نوک آپکس) با مواد مخصوص پر کردن کانالهای ریشه، جایگزین کرد.

در این مطالعه نیز این دو روش از نظر میزان دقت در اندازه‌گیری طول کانال‌های انحنادار مورد بررسی قرار گرفتند تا در صورت مناسب بودن روشهای دیجیتال در برابر روشهای معمولی، گامی دیگر در جهت جایگزین شدن این نوع رادیوگرافی برداشته شود (۲).

تکنیک و شرایط رادیوگرافی در هر دو روش مشابه و میزان بزرگنمایی همه تصاویر یکسان بود. سعی شد با رعایت قوانین ژئومتری تابش اشعه ، بزرگ نمایی به حداقل برسد و تفاوتها سنجیده شد. طول کانال به دست آمده توسط رادیوگرافی معمولی بزرگتر از طول واقعی کانال بود. این تفاوت بین میانگین طول واقعی کانال با طول به دست آمده توسط رادیوگرافی معمولی از نظر آماری معنی‌دار نبود (P=۰/۵۹۸). دقت رادیوگرافی‌های معمولی و دیجیتال در تعیین طول کانال‌ها با انحنای کمتر از ۲۵ درجه، تفاوت چندانی نداشت و هر دو تکنیک نیز در تعیین طول دقیق، مناسب بودند؛ البته دقت رادیوگرافی معمولی در مقایسه با رادیوگرافی دیجیتال در تعیین طول کانال بیشتر بود.

دقت دو تکنیک در مقایسه با اندازه واقعی کانال اختلاف معنی‌داری نداشت؛ همچنین دقت رادیوگرافی دیجیتال در اندازه‌گیری کانال‌های با انحنای بیشتر از ۲۵ درجه از دقت اندازه‌گیری در کانال‌های با انحنای کمتر از ۲۵ درجه بیشتر بود.

در مطالعه Shearer و همکاران از سیستم رادیوگرافی دیجیتال برای تصویربرداری کانال دندان استفاده شد. یافته‌های مطالعه فوق نیز بر قابل استفاده بودن این تکنیک برای معالجات ریشه دلالت داشت؛ به این دلیل که از توانایی مناسب برای تعیین طول کانال برخوردار بود؛ ضمن این که به نظر رسید که بتوان با تعداد کمتر کلیشه رادیوگرافی و سرعت بیشتر طول کانال‌های دندان را بررسی کرد (۸).

Sanderink و همکاران با مطالعه کیفیت تصاویر دیجیتال و معمولی در اندازه‌گیری کانال ریشه نتیجه گرفتند که دقت هر دو سیستم مشابه است (۹)؛ در مطالعه حاضر دقت تصاویر دیجیتال با فایل شماره ۱۵ بررسی شد و دقت تصاویر کانال‌های با انحنای بالاتر از ۲۵ درجه نسبت به رادیوگرافی معمولی بیشتر بود. تفاوت شاید به این دلیل باشد که اندازه‌های انحنای بیشتر از ۲۵ درجه توسط رایانه با دو کلیک مجزا به دقت اندازه‌گیری و طول کانال‌ها توسط رایانه محاسبه شد؛ درحالی که در رادیوگرافی معمولی این عمل با کولیس و توسط چشم انجام شد؛ همچنین رادیوگرافی دیجیتال توانایی تغییر دانسیته، کنتراست، رنگ و اندازه را دارد اما رادیوگرافی معمولی فاقد این خصوصیت است.

در مطالعه Hedrik و همکاران درباره دقت رادیوگرافی معمولی و RVG در تعیین طول کانال، رادیوگرافی معمولی در تعیین طول کانال دقت بیشتری نشان داد و زمانی که فایل به آپکس نزدیکتر بود، طول کانال دقیق‌تر تعیین شد (۱۰). در مطالعه حاضر مشابه مطالعه Hedrik نیز دقت رادیوگرافی معمولی در مقایسه با رادیوگرافی دیجیتال در تعیین طول کانال، در کانال‌های با انحنای کمتر از ۲۵ درجه بیشتر بود. می‌توان گفت چون فایل تا نوک اپکس امتداد داشت، اندازه‌گیری نیز دقیق‌تر انجام شد. البته تفاوتها به نوع دستگاه دیجیتال مورد استفاده نیز بستگی دارد و دستگاههای جدیدتر خصوصیات تصویری بهتری دارند.

در دو مطالعه جداگانه توسط Ellingser و همکاران، این دو نوع رادیوگرافی، از نظر دقت در تعیین طول کانال و تعیین محل دقیق نوک فایل با هم مقایسه شدند (۱۲،۱۱). دقت تعیین طول کانال در رادیوگرافی معمولی با فیلم D بهتر از E بود. رادیوویزیوگرافی و فیلم با سرعت E در ۷۰٪ موارد محل

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-11]

نوک فایل را مشخص نمود. در مطالعه حاضر فقط از فیلم E استفاده شد که این فیلم‌ها سرعت بیشتر و resolution کمتری دارند؛ به هرحال در این مطالعه دقت دو تکنیک در تعیین طول کانال یکسان بود. قبلاً سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال resolution کمتری داشتند اما سیستم‌های جدید resolution بسیار خوبی دارند.

Ong و Pitt Ford (۱۳) و Kullendorf و همکاران (۱۴) پس از مقایسه دو سیستم در تعیین طول ریشه، اختلاف معنی‌داری را بین دو روش گزارش نکردند؛ این یافته با مطالعه حاضر همخوانی دارد.

Huda و همکاران سیستم رادیوگرافی دیجیتال را با کلیشه‌های رادیوگرافی معمولی فیلم E مقایسه کردند؛ کنتراست این سیستم از رادیوگرافی معمولی بیشتر و بزرگنمایی آن کمتر بود. در مطالعه فوق کنتراست رادیوگرافی دیجیتال بیشتر و بزرگنمایی آن در کانال‌های با انحنای بیشتر از ۲۵ درجه کمتر و در کانال های با انحنای کمتر از ۲۵ درجه بیشتر از رادیوگرافی معمولی گزارش شد (۱۵).

در مطالعه Burger و همکاران، رادیوگرافی‌های معمولی و دیجیتال برای تخمین طول کانال در کانال‌های انحنادار مقایسه گردید. طول کانال با چهار روش رادیوگرافی معمولی، دیجیتال مستقیم با دو کلیک، شش کلیک و دیجیتال با تعداد کلیک نامحدود تخمین زده شد. طول تخمینی به وسیله هر یک از چهار روش فوق با طول واقعی کانال متفاوت بود اما بین روشهای مختلف تعیین طول صرف نظر از انحنای کانال اختلاف معنی‌داری گزارش نشد (۱۶).

در مطالعه حاضر برای تعیین انحنای طول کانال از دو کلیک استفاده شد که با روش اندازه‌گیری در رادیوگرافی معمولی (اندازه‌گیری دو خط رسم شده توسط کولیس) مشابه باشد و اختلاف حاصل در اندازه‌گیری، معنی‌دار نبود.

در مطالعه Lozano و همکاران در بررسی طول کانال ریشه با دو روش ذکر شده، اندازه‌های به دست آمده از رادیوگرافی معمولی دقیق‌تر بودند. این محققان گزارش کردند که رادیوگرافی معمولی روش مناسبی برای تصویربرداری است اما بدلیل محاسن و کارایی‌هایی که تکنیک دیجیتال بخصوص در زمینه حفاظت بیمار، محیط کار و کارکنان دارد، بهتر است مورد استفاده قرار گیرد (۵). پیشنهاد تحقیق حاضر نیز به علت محاسن این تکنیک مشابه مطالعه ذکر شده است.

Mentes و همکاران دقت روش دیجیتال مستقیم و معمولی را در تعیین و تخمین طول کانال در کانال‌های با انحنا به وسیله دو کلینیسین مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که اختلاف معنی‌داری بین دقت دو روش رادیوگرافی وجود ندارد؛ در هر دو روش اندازه کانال بیشتر از اندازه واقعی تخمین زده شد و دقت روش رادیوگرافی دیجیتال با افزایش شدّت انحنای کانال بیشتر شده بود (۶).

در بررسی مانیز اختلاف معنی‌داری بین دو روش مشاهده نشد و سیستم دیجیتال برای دندانهایی که انحنای بیشتر داشتند دقیق‌تر بود و نتایج به دست آمده از این مطالعه با نتایج مطالعه Mentes و همکاران هماهنگی دارد.

نتایج مطالعه ما نشان داد که اگرچه اختلاف معنی‌داری بین دقت تعیین طول کانال ریشه در دو روش رادیوگرافی معمولی و مستقیم در کانال‌های با انحنای کمتر از ۲۵ درجه وجود نداشت، با این حال رادیوگرافی معمولی در این نوع کانال‌ها، دقیق‌تر از رادیوگرافی دیجیتال عمل می‌کرد؛ همچنین با توجه به این که اختلاف معنی‌داری بین دقت تعیین طول کانال ریشه توسط دو روش رادیوگرافی معمولی و مستقیم در کانال‌های با انحنای بیشتر از ۲۵ درجه دیده نشد، با این وجود دقت رادیوگرافی دیجیتال در تشخیص اندازه این نوع کانال‌ها بیشتر از رادیوگرافی معمولی بود.

رادیوگرافی معمولی به دلیل دقت زیاد، در دسترس، ارزان‌تر و قابل استفاده بودن درهمه مکانها و راحتی کار هنوز از روشهای معمول و رایج است؛ اما استفاده از سیستم رادیوگرافی دیجیتال با مزایایی چون زمان تابش کوتاه،

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-11]

توانایی تغییر در دانسیته، کنتراست، رنگ، اندازه تصویر، عدم نیاز به تجهیزات تاریک‌خانه و ظهور و ثبوت و این که در نهایت تصویر آن با رادیوگرافی معمولی اختلاف زیادی ندارد، توصیه می‌شود.

البته با افزایش سرعت فیلم‌های رادیوگرافی، زمان تابش نیز کمتر می‌شود اما سرعت بالا از resolution تصویر می‌کاهد (کمتر شدن resolution فیلم F در مقابل فیلم E). بنابراین در نهایت با توجه به آماده‌شدن سریع تصویر، زمان تابش بسیار کم، ذخیره شدن و انتقال تصویر به سایر مراکز و مزایای دیگری که ذکر شد، بهتر است از این سیستم نیز در کنار دستگاههای رادیوگرافی معمولی در کلینیک‌ها و مراکز دانشگاهی جهت انجام تحقیقات استفاده شود.

منابع:

1- Cohen S, Bunnes RC. Pathways of the Pulp. 7th ed. St Louis: Mosby; 2002. P: 235.

2- White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology Principles and Interpretation. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2000: PP 223-27.

3- Certosimo FJ, Milos MF, Walker T. Endodontic working length determination: where does it end? Gen Dent 1999; 47: 281-86.

4- Cederberg R, Tidwell E, Frederikson NL, Benson BW. Endodontic working length assessment: comparison of storage phosphor digital imaging and radiographic film. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998; 85: 325-28.

5- Lozano M, Former W, Liela A. In-vitro comparison of root canal measurements with conventional and digital radiology. Int Endod J 2002; 35: 542-50.

6- Mentes A, Gencoglu N. Canal length evaluation of curved canals by direct digital or conventional radiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002; 93: 88-91.

7- Schneider SW. A comparison of canal preparation in straight and curved root canals. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1971; 32: 271-75.

8- Shearer AC, Horner K, Wilson NH. Radiovisiography for imaging root canals and in vitro comparison with conventional radiography. Quintessence Int 1990; 21 (10): 789-94.

9- Sanderink GC, Huiskens R, van der Stelt PF, Welander US, Stheeman SE. Image quality of direct digital intraoral x-ray sensors in assessing root canal length. The RadioVisioGraphy, Visualix/VIXA, Sens-A-Ray, and Flash Dent systems compared with Ektaspeed films. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1994; 78 (1): 125-32.

10- Hedrik RT, Dove SB, Peters DD, McDavid WD. Radiographic determination of canal length direct digital radiography versus conventional radiography. J Endod 1994; 20: 320-26.

11- Ellingsen MA, Harrington GW, Hollender LG. Radiovisiography Versus conventional radiography for detection of small instruments in endodontic length determination. Part I. In-vitro evaluation. J Endod 1995; 21 (6): 326-31.

12-Ellingsen MA, Hollender LG, Harrington GW. Radiovisiography versus conventional radiography for detection of small instruments in endodontic length determination part II. In-vitro evaluation. J Endod 1995; 21 (10): 516-20.

13- Ong EY, Pitt Ford TR. Comparison of radiovisiography with radiographic film in root length determination. Int Endod J 1995; 28 (1): 25-29.

14- Kullendorf B, Nisson M, Rohlin M. Diagnostic accuracy of direct digital dental radiography for the detection of periapical bone lesion. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1996; 82: 585-89.

15- Huda W, Rill LN, Benn DK, Pettigrew JC. Comparison of a photostimulable phosphor system with film for dental radiology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997; 83 (6): 725-31.

16-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): 260-63.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2025-03-11]