

Comparison of Diagnostic Accuracy of 2 Cone Beam Computed Tomography System (Newtom & Planmeca) for Detection of External Root Resorption in Vitro

Marjan Bolbolian¹ 

Mahsa Esfehani² 

Neda Hajihassani³ 

Zohreh Khalili⁴ 

Mahshid Mobini⁵ 

Maryam Tofangchiha⁶ 

1. Assistant Professor, Department of Endodontics, Dental Caries Prevention Research Center, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.

2. **Corresponding Author:** Associate Professor, Department of Oral and Maxillofacial Medicine, Dental Caries Prevention Research Center, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.

Email: esfahani_ma@yahoo.com

3. Assistant Professor, Department of Endodontics, Dental Caries Prevention Research Center, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.

4. General Dentist, Student Research Committee, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.

5. Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.

6. Associate Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Dental Caries Prevention Research Center, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.

Abstract

Introduction: External root resorption is a clinical problem that is difficult to diagnose, therefore radiographic examination is important for diagnose. The purpose of this study was comparing the diagnostic accuracy of 2 Cone Beam Computed Tomography in detecting of external root resorption, in vitro.

Materials & Methods: This study was done on 48 single-rooted teeth. Cavities of 0.3, 0.2 and 0.15 mm in depth with round bur 0.3 mm were drilled on buccal and lingual surfaces in the cervical, middle and apical thirds of some of roots. Then CBCT were taken and 4 observers assessed the scans. Sensitivity, specificity and Kappa value were determined. The statistical analysis was performed with the Z-test (p value < 0.05).

Results: In comparison of the accuracy, sensitivity and specificity of the two devices, there was no significant difference. In the apical, middle and cervical as well as at various depths there was no significant difference between the two devices, but in the numerical point of view, the sensitivity for both devices in the midsection, was in the highest amount. The highest value for the specificity is related to the apical region. For both devices, the sensitivity level GBJ, by increasing the depth. The lowest agreement between observers was 0.61. The highest agreement rate was in the middle section and the least amount of agreement was related to the apical region.

Conclusion: CBCT brand type is not effective factor in the detection of external root resorption. The location and depth of external root resorption can be effective factors in diagnostic accuracy.

Key words: External; Root resorption; Diagnostic; Accuracy; Cone beam computed tomography.

Received: 11.08.2022

Revised: 08.11.2022

Accepted: 06.12.2022

How to cite: Bolbolian M, Esfehani M, Hajihassani N, Khalili Z, Mobini M, Tofangchiha M. Comparison of Diagnostic Accuracy of 2 Cone Beam Computed Tomography System (Newtom & Planmeca) for Detection of External Root Resorption in Vitro. J Isfahan Dent Sch 2022; 18(4): 398-407.

مقایسه دقت دستگاه تصویربرداری سه بعدی (Newtom و Planmeca) در تشخیص تحلیل خارجی ریشه در شرایط آزمایشگاهی

۱. استادیار، گروه اندودانتیکس، مرکز تحقیقات پیشگیری از پوسیدگی دندان، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران.
۲. نویسنده مسؤول: دانشیار، گروه بیماری‌های دهان و دندان، مرکز تحقیقات پیشگیری از پوسیدگی دندان، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران.
Email: esfahani_ma@yahoo.com
۳. استادیار، گروه اندودانتیکس، مرکز تحقیقات پیشگیری از پوسیدگی دندان، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران.
۴. دندان‌پزشک عمومی، کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران.
۵. استادیار، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران.
۶. دانشیار، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، مرکز تحقیقات پیشگیری از پوسیدگی دندان، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران.

- مرجان بلبلیان^۱ 
- مهسا اصفهانی^۲ 
- ندا حاجی حسنی^۳ 
- زهره خلیلی^۴ 
- مهشید مبینی^۵ 
- مریم تفنگچی‌ها^۶ 

چکیده

مقدمه: تحلیل خارجی ریشه یک مسأله‌ی بالینی است که اغلب در تشخیص کلینیکی آن مشکلاتی وجود دارد. بنابراین بررسی رادیوگرافی حائز اهمیت است. هدف از این مطالعه، مقایسه‌ی دقت ۲ دستگاه CBCT (Cone beam computed tomography) در تشخیص تحلیل خارجی ریشه در شرایط آزمایشگاهی بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه‌ی مقطعی- تجربی در سال ۱۳۹۴ در دانشکده‌ی دندان‌پزشکی قزوین بر روی ۴۸ دندان تک ریشه انجام شد. در سطح باکال یا لینگوال دندان‌ها در برخی نواحی سرویکالی، میانی و اپیکالی با فرز روند به قطر ۰/۳ میلی‌متر تحلیل‌هایی به عمق‌های ۰/۱۵، ۰/۲ و ۰/۳ میلی‌متر شبیه‌سازی شد. سپس تصاویر CBCT با وکسل سائز ۰/۳ در ۰/۳ میلی‌متر مکعب با دو دستگاه از نمونه‌ها به عمل آمد و تصاویر توسط ۴ مشاهده‌گر ارزیابی گردید. حساسیت، دقت، ویژگی و ضریب توافق بین مشاهده‌گرها تعیین شد. معنی‌داری بین نتایج با Z-test ارزیابی و سطح معنی‌داری $p \text{ value} = ۰/۰۵$ لحاظ گردید.

یافته‌ها: مقایسه دقت، حساسیت و ویژگی نشان داد که بین دو دستگاه Newtom و Planmeca تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. در محل‌های مورد مطالعه و عمق‌های مختلف بین دو دستگاه، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت اما از نظر عددی میزان حساسیت برای هر دو دستگاه در ناحیه‌ی میانی بالاترین میزان و بالاترین مقدار برای ویژگی نیز مربوط به ناحیه‌ی اپیکالی بود. میزان حساسیت برای هر دو دستگاه با افزایش عمق تحلیل افزایش یافت. میزان توافق بین مشاهده‌گرها در سطح متوسط بود و بالاترین میزان توافق در ناحیه‌ی میانی و کم‌ترین توافق مربوط به ناحیه‌ی اپیکال بود.

نتیجه‌گیری: نوع مارک تجاری دستگاه CBCT نمی‌تواند فاکتور مؤثر در تشخیصی تحلیل خارجی ریشه باشد. محل و عمق تحلیل ریشه، فاکتورهای مؤثر در دقت تشخیصی باشند.

کلید واژه‌ها: تحلیل خارجی ریشه؛ دقت تشخیصی؛ سی‌تی‌اسکن با اشعه‌ی مخروطی.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۶

تاریخ اصلاح: ۱۴۰۱/۸/۱۷

تاریخ ارسال: ۱۴۰۱/۵/۲۰

استناد به مقاله: بلبلیان مرجان، اصفهانی مهسا، حاجی حسنی ندا، خلیلی زهره، مبینی مهشید، تفنگچی‌ها مریم. مقایسه‌ی دقت دستگاه تصویربرداری سه بعدی (Planmeca و Newtom) در تشخیص تحلیل خارجی ریشه در شرایط آزمایشگاهی. مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان. ۱۴۰۱؛ ۱۸ (۴): ۳۹۸-۴۰۷.

مقدمه

تحلیل خارجی ریشه، یک فرایند التهابی استریل است که به شکل بسیار پیچیده‌ای اجزای مختلف دندان مانند ریشه، استخوان آلوئول، سلول‌ها و ماتریکس اطراف آن‌ها را درگیر می‌کند که بر اثر فعالیت ادنتوکلاست‌ها ایجاد می‌شود (۱). این نوع از تحلیل ریشه به از دست رفتن سمتوم و عاج و گاهی اوقات پالپ دندانی اشاره دارد و روندی است که در آن چندین عامل دخیل می‌باشد و به طور غیرقابل برگشت باعث از دست رفتن ساختار دندان می‌شود. تحلیل ریشه وضعیتی بدون علامت کلینیکی است و رادیوگرافی وسیله تشخیصی آن است (۲، ۳).

تحلیل خارجی ریشه می‌تواند بعد از حرکات دندانی در ارتودنسی، تروما، Transplantation، عفونت پالپی، سفید کردن دندان (Bleaching)، درمان‌های پریدونتال همراه با دندان نهفته، سیست، تومور و همچنین بر اثر فشار دندان کانین روی دندان لترال ایجاد شود (۴).

تأخیر در تشخیص، شانس درمان و نگهداری دندان مبتلا را کاهش می‌دهد، رادیوگرافی با ارزش‌ترین روش برای مشخص کردن این روند در مراحل ابتدایی و بهتر شدن درمان و پیش‌آگهی است (۵).

رادیوگرافی‌های داخل دهانی معمولاً تحلیل را به صورت یک سطح ناهموار نشان می‌دهند، رادیوگرافی‌هایی که از زوایای مختلف تهیه می‌شوند برای تشخیص مفید هستند اما تصویر سه بعدی از تحلیل نشان نمی‌دهند (۶).

رادیوگرافی‌های داخل دهانی معمولی در تشخیص تحلیل خارجی ریشه، نتایج منفی کاذب و مثبت کاذب نشان داده‌اند (۲). رادیوگرافی‌های داخل دهانی معمولی روش خوبی برای تشخیص و لوکالیزه کردن تحلیل ریشه به خصوص در سطوح باکال و لینگوال نیستند و ضایعات ۰/۶ میلی‌متر در قطر و ۰/۳ میلی‌متر در عمق را نمی‌تواند کشف کنند (۵، ۷). انتخاب رویکردهای درمانی مناسب نیاز به معاینه‌ی بالینی و بررسی‌های رادیوگرافیک دقیق دارد (۸). تکنیک CBCT به طور اختصاصی برای تهیه تصاویر

سه بعدی از اسکلت ماگزیلوفاسیال طراحی شده‌اند و امروز به عنوان ابزار تشخیصی مهمی در تشخیص شکستگی‌های ریشه، تحلیل ریشه، گشادی (Periodontal Ligament) PDL و شرایط پاتولوژیکی پالپ و پری‌اپیکال شناخته شده است (۹).

مهم‌ترین مزیت تصاویر CBCT به CT، کاهش میزان تابش اشعه‌ی آن است و همچنین CBCT در تعیین ضایعات تحلیلی و تعیین ضخامت بافت سخت و نرم موفق بوده است (۱۰، ۱۱).

با توجه به اینکه در حال حاضر مارک‌های تجاری مختلفی از این سیستم در بازار ایران موجود است و به نظر می‌رسد دقت دستگاه‌های مختلف در تشخیص تحلیل خارجی ریشه دندان تفاوتی نداشته باشد، لذا هدف از انجام این مطالعه، مقایسه‌ی دقت دو نوع سیستم CBCT با بیشترین امکان دسترسی (planmeca و Newtom) در تشخیص تحلیل ریشه بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه‌ی مقطعی - تجربی در سال ۱۳۹۴ در دانشکده‌ی دندان پزشکی قزوین بر روی ۴۸ دندان تک ریشه‌ی کشیده شده‌ی انسانی با ریشه‌ی سالم و فاقد هرگونه پوسیدگی، تحلیل داخلی و خارجی و شکستگی ریشه انجام گردید (عدم وجود این موارد بر روی سطوح ریشه با مشاهده‌ی مستقیم و رادیوگرافی پری اپیکال بررسی شد). روش نمونه‌گیری قضاوتی بود.

روش اجرای تحقیق: در ابتدا ریشه‌ی دندان‌ها توسط مشاهده‌ی مستقیم و رادیوگرافی پری اپیکال بررسی شدند. معیارهای ورود شامل دندان‌های تک ریشه‌ی کشیده شده‌ی انسانی و معیارهای خروج شامل دندان‌های با پوسیدگی، تحلیل داخلی و خارجی و ریشه‌ی شکسته بود. سپس دندان‌ها توسط برساژ از بقایای نسج نرم و جرم تمیز شدند و به مدت ۷ روز در محلول کلرامین ۰/۵ درصد و بعد در محلول آب مقطر و در دمای اتاق تا زمان شروع مطالعه نگه داشته شدند.

شکل ریشه‌ی دندان‌های مورد نظر توسط فرز آکريل بر هندپيس شکل داده شدند.

سپس از دندان‌ها با استفاده از دستگاه‌های تصويربرداری سه بعدی newtom (NEWTOM, VGI Device NTV;QR SRL CO. Verona, Italy, field of view of device 8×8 cm and voxel size was 300*300 micrometer و planmeca (promax 3D CBCT scanner Planmeca, Helsinki, Finland, with 0.3×0.3 mm voxel size and 8×8 cm field of view) تصويربرداری شد.

ابتدا با استفاده از دستگاه 3DMAX UNIT CBVT ابتدا با استفاده از دستگاه PLANMECA PRO MAX تصويربرداری انجام شد. شرایط تابش به صورت 84 KVP, 8MA و زمان ۱۲ ثانیه تنظیم گردید.

(filed دستگاه: ۸×۸ سانتی‌متر و voxel آن: ۰/۳ در ۰/۳ میلی‌متر مکعب بود) و بازسازی اولیه و نهایی توسط نرم‌افزار (R version 3.8.3, planmeca, Helsinki, Finland) Romexis software انجام شد و بعد توسط دستگاه newtom تصويربرداری صورت گرفت، شرایط اسکن به صورت ۱۰۰ kvp و جریان تیوب ۴/۷۱ میلی آمپر و زمان اکسپوژر ۳/۶ ثانیه انجام گردید (filed دستگاه: ۸×۸ سانتی‌متر و voxel آن: ۰/۳ در ۰/۳ میلی‌متر مکعب بود). بازسازی اولیه‌ی نهایی توسط نرم‌افزار NNT viewer version 2.21 ساخت کشور آمریکا انجام شد.

تصاویر حاصل (در همه‌ی مقاطع با ضخامت هر مقطع ۱ میلی‌متر) به همراه پرسش‌نامه‌ای در اختیار ۴ مشاهده‌گر (۴ رادیولوژیست با بیش از ۵ سال سابقه‌ی کاری) قرار گرفت (به مشاهده‌گرها توضیح داده شد که در هر ناحیه از ریشه فقط یک تحلیل وجود دارد و یا تحلیلی وجود ندارد و مشاهده‌گرها وجود تحلیل ریشه و یا عدم وجود تحلیل ریشه را در هر ناحیه ثبت می‌کردند). توضیحی در مورد انواع عمق‌های طراحی شده به مشاهده‌گرها داده نشد.

تصاویر در مانیتور (Samsung, Seoul, Korea) ۱۹ inch توسط مشاهده‌گرها مشاهده گردید. پس از

در این دندان‌ها بر اساس ناحیه‌ی یک سوم سرویکالی، یک سوم میانی و یک سوم اپیکالی و به صورت تصادفی تحلیل‌هایی به عمق ۰/۱۵، ۰/۲ و ۰/۳ میلی‌متر ایجاد شد و در برخی از نواحی نیز تحلیل ایجاد نشد (در هر ناحیه فقط یک تحلیل شبیه‌سازی شد) (شکل ۱).



شکل ۱. تحلیل شبیه‌سازی شده به عمق ۰/۳ میلی‌متر در ناحیه‌ی میانی در سه نمای اکزیال، کروئال و ساجیتال

پس در این دندان‌ها ۳۶ ناحیه تحلیل به عمق ۰/۱۵ میلی‌متر، ۳۶ ناحیه تحلیل به عمق ۰/۲ میلی‌متر، ۳۶ ناحیه تحلیل به عمق ۰/۳ میلی‌متر ایجاد شد و ۳۶ ناحیه نیز بدون تحلیل قرار گرفت.

تحلیل‌های شبیه‌سازی شده به عمق ۰/۱۵، ۰/۲ و ۰/۳ میلی‌متر با فرز رند الماسی به قطر ۰/۳ میلی‌متر ایجاد شد. جهت اطمینان از اندازه‌ی حفرات تهیه شده، از حفرات ایجاد شده با ماده‌ی قالب‌گیری (Keliance/USA) و Inlay pattern resion (Duraly) قالب‌گیری شد و قالب تهیه شده از حفره به وسیله‌ی کولیس digital Guanglu Guilin Guanglu Mesaring type caliper (Instrument Co. Nanning, Guangxi, China) اندازه‌گیری شد و در صورتی که اندازه‌ی تحلیل ایجاد شده از حفره اندازه‌ی مورد نظر نبود آن دندان از مطالعه حذف و دندان دیگری با اندازه‌ی تحلیل صحیح وارد مطالعه می‌شد.

برای شبیه‌سازی بافت نرم (PDL) در اطراف دندان‌ها از موم استفاده شد. دندان‌ها تا حد امکان در ساکتی که مشابه شکل ریشه‌ی آن‌ها (در ۵ مندیبل خشک انسانی) بود قرار گرفتند، در غیر این صورت ساکت‌های دندان‌ی متناسب با

IR.QUMS.REC.1394.84 مورد تصویب قرار گرفت.

یافته‌ها

نمونه‌های مورد بررسی، ۴۸ دندان تک ریشه کشیده شده‌ی انسانی با ریشه سالم و فاقد هرگونه پوسیدگی، تحلیل داخلی و خارجی و شکستگی ریشه جهت مقایسه‌ی دقت تشخیصی دو نوع دستگاه تصویربرداری سه بعدی (CBCT) (Newtom و Planmeca) در تشخیص تحلیل ریشه بود.

نتایج به شرح زیر گزارش می‌گردد:

ضریب توافق Kappa بین مشاهده‌گرها در هر دو سیستم در تشخیص تحلیل خارجی ریشه، بالای ۰/۶ (حداقل با درجه خوب) به دست آمد و لذا میانگین داده‌های مشاهده‌گرها به عنوان داده‌ی نهایی مورد آنالیز قرار گرفت. در سیستم Newtom مقادیر Kappa بین ۰/۶۱ تا ۰/۹۵ متغیر بود و در سیستم Planmeca این مقادیر بین ۰/۶۱ تا ۰/۸۶ حاصل شد. که در هر دو سیستم بالاترین ضریب توافق مربوط به ناحیه‌ی میانی و کم‌ترین توافق مربوط به ناحیه‌ی اپیکال مشاهده گردید.

فراوانی و مقایسه ارزش تشخیصی تحلیل ریشه در دستگاه Newtom و Planmeca بدون لحاظ کردن مشاهده‌کننده و محل تحلیل در جدول ۱ ارائه شده است. طبق نتایج هرچند حساسیت، ویژگی و درستی Newtom در مقایسه با Planmeca بالاتر بود ولی این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود ($p \text{ value} > 0.05$).

ارزیابی تصاویر توسط مشاهده‌گرها، داده‌ها جمع‌آوری شد و آنالیزهای آماری روی داده‌ها صورت گرفت.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها: پس از جمع‌آوری داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۱ (version 21, IBM Corporation, Armonk, NY) قالب جداول آماری، نمودار و شاخص‌های عددی ارائه گردید. توافق بین مشاهده‌گرها توسط آزمون Cohen's Kappa ارزیابی شد، که اگر مقادیر استاندارد ضریب Kappa بین ۰/۸ تا ۱ باشند توافق عالی، ۰/۶ تا ۰/۸ خوب، ۰/۴ تا ۰/۶ متوسط و کمتر از ۰/۴ ضعیف می‌باشد. سپس حساسیت، ویژگی و درستی هر یک از تکنیک‌های رادیوگرافی به وسیله‌ی فرمول‌های زیر محاسبه شد. سطح معنی‌داری $p \text{ value} < 0.05$ لحاظ گردید.

حساسیت: تعداد موارد تشخیص صحیح تحلیل ریشه

کل موارد تحلیل ریشه

ویژگی: تعداد موارد تشخیص صحیح سالم

کل موارد سالم

درستی: تعداد کل تشخیص صحیح

کل موارد نمونه‌ها

مطالعه‌ی حاضر در کمیته‌ی اخلاق در پژوهش دانشگاه

علوم پزشکی قزوین با کد اخلاق

جدول ۱. فراوانی و مقایسه‌ی ارزش تشخیصی تحلیل ریشه در دستگاه Newtom و Planmeca بدون لحاظ کردن مشاهده‌کننده و محل تحلیل

p value	Planmeca		Newtom		Gold مشاهدات
	تحلیل ندارد	تحلیل دارد	تحلیل ندارد	تحلیل دارد	
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	
	۲۷ (۲۱)	۲۵۹ (۸۵/۴)	۱۵ (۱۲/۸)	۲۸۳ (۸۹/۸)	تحلیل دارد
	۱۰۲ (۷۹)	۴۴ (۱۴/۶)	۱۰۲ (۸۷/۲)	۳۲ (۱۰/۲)	تحلیل ندارد
۰/۷		۸۵/۴		۸۹/۸	حساسیت
۰/۵۳		۷۹		۸۷/۲	ویژگی
۰/۷۱		۸۳/۵		۸۹/۱	دقت

جدول ۲. فراوانی و مقایسه‌ی ارزش تشخیصی تحلیل ریشه در دستگاه Newtom و Planmeca بر حسب محل تحلیل

p value	Planmeca		Newtom		ناحیه
	تحلیل ندارد	تحلیل دارد	تحلیل ندارد	تحلیل دارد	
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	
	۷ (۱۸)	۷۹ (۷۵/۲)	۵ (۱۲)	۸۲ (۸۰/۳)	اپیکال
	۳۲ (۸۲)	۲۶ (۲۴/۸)	۳۷ (۸۸)	۲۰ (۱۹/۷)	تحلیل ندارد
۰/۶۸		۷۵/۲		۸۰/۳	حساسیت
۰/۶۴		۸۲		۸۸	ویژگی
۰/۶۳		۷۷		۸۲/۶	دقت
	۱۲ (۲۲/۲)	۸۴ (۹۳/۳)	۴ (۹/۶)	۹۷ (۹۵)	میانی
	۴۲ (۷۷/۸)	۶ (۶/۷)	۳۸ (۹۰/۴)	۵ (۵)	تحلیل ندارد
۰/۸۸		۹۳/۳		۹۵	حساسیت
۰/۴۵		۷۷/۸		۸۷/۴	ویژگی
۰/۸۸		۹۳/۳		۹۵	دقت
	۸ (۲۲/۲)	۹۶ (۸۸/۹)	۶ (۱۸/۲)	۱۰۴ (۹۳/۷)	سرویکال
	۲۸ (۷۷/۸)	۱۲ (۱/۱)	۲۷ (۸۱/۸)	۷ (۶/۳)	تحلیل ندارد
۰/۷۱		۸۸/۹		۹۳/۷	حساسیت
۰/۷۵		۷۷/۸		۸۱/۸	ویژگی
۰/۷۰		۸۶/۱		۹۱	دقت

و Planmeca در تشخیص تحلیل خارجی ریشه، اختلاف معنی‌داری باهم ندارد. تشخیص زودهنگام تحلیل ریشه، کلید موفقیت در درمان است و علائم رادیوگرافی تحلیل ریشه می‌تواند در تعیین مرحله‌ی بیماری و موقعیت تحلیل ریشه مؤثر و مستقیماً روی درمان تأثیر داشته باشد (۱).

مطالعات قبلی نشان دادند که تصاویر رادیوگرافی معمولی، کارآیی کافی برای نشان دادن ضایعات کوچک تحلیل خارجی ریشه خصوصاً در سمت باکال و لینگوال را ندارند و علت آن نیز روی هم افتادن بافت‌های مجاور حفرات تحلیل روی کانال ریشه می‌باشد که موجب کاهش توانایی تشخیص می‌شود (۵، ۷، ۱۱).

همچنین مطالعاتی در رابطه با قدرت تشخیصی تحلیل ریشه توسط CT و CBCT انجام شد، نتایج این مطالعات نشان داد که هر دو دستگاه، در تشخیص تحلیل ریشه به طور معنی‌داری از رادیوگرافی معمولی و دیجیتال موفق‌تر بوده‌اند ولی مزیت CBCT نسبت به CT میزان کمتر تابش اشعه و هزینه‌ی کمتر آن است (۱، ۲، ۹، ۱۰).

فراوانی و مقایسه‌ی ارزش تشخیصی تحلیل ریشه در دستگاه Newtom و Planmeca بدون لحاظ کردن مشاهده‌کننده به تفکیک در نواحی اپیکال، میانی و سرویکال در جدول ۲ ارائه شده است. طبق نتایج در هر سه ناحیه، حساسیت، ویژگی و درستی Newtom در مقایسه با Planmeca بالاتر بود ولی این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود ($p\text{ value} > 0/05$).

فراوانی و مقایسه‌ی ارزش تشخیصی تحلیل ریشه در دستگاه Newtom و Planmeca بدون لحاظ کردن مشاهده‌کننده بر حسب عمق تحلیل در جدول ۳ ارائه شده است. طبق نتایج در هر سه عمق نیز، حساسیت، ویژگی Newtom در مقایسه با Planmeca بالاتر بود ولی این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود ($p\text{ value} > 0/05$).

بحث

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد، دقت دو دستگاه Newtom

جدول ۳. فراوانی و مقایسه‌ی ارزش تشخیصی تحلیل ریشه در دستگاه Newtom و Planmeca بر حسب عمق تحلیل

p value	Planmeca		Newtom		عمق
	تحلیل ندارد	تحلیل دارد	تحلیل ندارد	تحلیل دارد	
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	
۰/۶۴	۵ (۸۳/۳)	۸۵ (۸۰/۹)	۳ (۵۰)	۹۷ (۸۷/۴)	عمق ۰/۱۵
	۱ (۱۶/۷)	۲۰ (۱۹/۱)	۳ (۵۰)	۱۴ (۱۲/۷)	تحلیل ندارد
		۸۰/۹		۸۷/۴	حساسیت
		۷۷/۴		۸۵/۴	ویژگی
۰/۵۳	۵ (۵۵/۵)	۸۷ (۸۷/۹)	۳ (۱۰۰)	۸۷ (۸۷/۹)	عمق ۰/۲
	۴ (۴۴/۵)	۱۲ (۱۲/۱)	۰ (۰)	۱۲ (۱۲/۱)	تحلیل ندارد
	۱	۸۷/۹		۸۷/۹	حساسیت
		۸۴		۸۵/۲	ویژگی
۰/۸۲	۸ (۸۸/۹)	۸۷ (۹۰/۶)	۰ (۰)	۹۹ (۹۴/۲)	عمق ۰/۳
	۱ (۱۱/۱)	۹ (۹/۴)	۰ (۰)	۶ (۵/۸)	تحلیل ندارد
		۹۰/۶		۹۴/۲	حساسیت
		۸۳/۸		۹۴/۲	ویژگی

۰/۳ بهترین انتخاب تشخیصی با اکسپوژر پایین‌تر بیمار است (۲، ۱۴، ۱۶).

تصاویر، توسط ۴ متخصص رادیولوژی بررسی گردید. علت انتخاب متخصصین رادیولوژی برای مشاهده، مطالعه‌ی Alqerban و همکاران بود که به علت آشنایی بهتر متخصصین رادیولوژی به نرم‌افزارهای دستگاه CBCT مشاهدات از دقت بالاتری برخوردار می‌باشد (۱۳).

در مطالعه‌ی حاضر، نتایج به این صورت به دست آمد که بین حساسیت، ویژگی و دقت دو دستگاه CBCT تفاوت معنی‌داری وجود نداشت اما از نظر عددی دستگاه Newtom دارای حساسیت، ویژگی و دقت بالاتری نسبت به دستگاه Planmeca بود و بیشترین اختلاف بین دو دستگاه مربوط به ویژگی است.

در مطالعه‌ای که توسط Alqerban و همکاران انجام شد نیز دستگاه Planmeca از نظر ویژگی از ۵ دستگاه دیگر مورد مطالعه، پایین‌تر بود و این می‌تواند نشان‌دهنده‌ی این باشد که دستگاه Planmeca منفی کاذب بالاتری دارد (۱۶). در مطالعه‌ی Alqerban و همکاران، میزان حساسیت

در مطالعه‌ی حاضر به بررسی دقت، حساسیت و ویژگی ۲ دستگاه CBCT به نام‌های Newtom و Planmeca که برای انجام مطالعه در دسترس بودند، در تشخیص تحلیل خارجی ریشه پرداختیم.

با توجه به مطالعات انجام شده، دقت تشخیصی دستگاه CBCT نسبت به رادیوگرافی معمولی برای عمق‌های بزرگتر، معنی‌دار نبود (۱۲-۱۴) و به دلیل اهمیت بالای تشخیص ضایعات اولیه‌ی پاتولوژیکی، حفرات با سایزهای کوچک ۰/۱۵ و ۰/۲ و ۰/۳ میلی‌متر در نمونه‌ها ایجاد شد. کوچک‌ترین عمق ۰/۱۵ میلی‌متر می‌باشد که به عنوان آستانه برای تعیین ضایعات پاتولوژیکی در مرحله‌ی اولیه در نظر گرفته می‌شود (۱۳). حفرات توسط فرز روند (Round burs) ایجاد شد چرا که در بسیاری از مطالعات نشان داده شده که ضایعات ایجاد شده با آن بسیار تیز و منظم می‌باشند (۱۵).

در مطالعه‌ی کنونی برای هر دو دستگاه CBCT، $\text{voxel} = 0.3 \text{ mm}$ تنظیم شد. علت این کار، مطالعاتی است که انجام گرفته بود و در آن نشان دادند که Voxel برابر با

در مطالعه‌ی حاضر، نیز ویژگی در ناحیه‌ی اپیکال بالاتر از دو ناحیه‌ی دیگر بود که در توضیح آن می‌توان گفت، در ناحیه‌ی اپیکال به علت کمتر بودن حجم دندان بررسی سالم بودن آن نسبت به دو ناحیه‌ی دیگر راحت‌تر می‌باشد.

کم‌ترین میزان حساسیت ذکر شده در مطالعه‌ی حاضر مربوط به ناحیه‌ی اپیکال ریشه بود که با مطالعه‌ی انجام شده توسط da Silveira و همکاران (۱۲) هم‌خوانی داشت.

میزان حساسیت در مطالعه‌ی حاضر، با افزایش عمق حفرات افزایش یافته و قدرت تشخیصی هر دو دستگاه برای حفرات با عمق کم، پایین‌تر می‌باشد و این نیز در توافق با مطالعه‌ی انجام شده توسط Kamburoğlu و Kursun بود (۱۵).

طبق نتایج مطالعه‌ی حاضر پیشنهاد می‌شود، تحلیل شبیه‌سازی شده نمی‌تواند به وضوح شکل نامنظم بالینی تحلیل ریشه را منعکس کند و به مطالعات بیشتری در آینده شامل استفاده از ضایعات تحلیلی استاندارد شبیه‌سازی شده با شکل نامنظم بالینی نیاز است. در عین حال انجام مطالعات *in vivo* می‌تواند نتایج کاربردی‌تری داشته باشد. با توجه به این که انسیزورهای ماگزیرلا بیشترین دندان‌هایی هستند که تحت تروما یا حرکات ارتودنسی و در نتیجه تحلیل ریشه می‌باشند، مطالعه روی این دندان‌ها در استخوان ماگزیرلا می‌تواند مؤثر باشد. در نهایت استفاده از Fieldهای کوچک‌تر که علاوه بر کاهش میزان تابش اشعه به بیمار با کاهش میزان اشعه‌ی پراکنده سبب بهبود کیفیت تصاویر می‌گردد پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه به نظر نمی‌رسد مارک تجاری این دو دستگاه، فاکتور تعیین کننده بر دقت تشخیصی تحلیل ریشه باشند. براساس نتایج این تحقیق دو اصل مهم بر دقت تشخیصی عمق و محل تحلیل ریشه است.

به هرحال باید در نظر داشت که مطالعه‌ی حاضر در

دستگاه Planmeca برابر با ۱۰۰ بود که نسبت به مطالعه‌ی حاضر که میزان حساسیت دستگاه برابر با ۸۵/۲ می‌باشد، بالاتر بود؛ زیرا در مطالعه‌ی حاضر، سائز حفرات کوچک‌تر از مطالعه‌ی Alqerban و همکاران (۱۶) بود.

در مطالعه‌ی دیگر که توسط Alqerban و همکاران انجام شد، میزان حساسیت و ویژگی دو دستگاه CBCT به نام‌های Accuatom و scanora بررسی گردید که میزان حساسیت این دو دستگاه، بالاتر از دستگاه‌های مورد مطالعه‌ی ما بود که می‌تواند به علت سائز بزرگ‌تر حفرات در مطالعه‌ی قبلی باشد. اما ویژگی دستگاه‌های مورد مطالعه‌ی Alqerban و همکاران پایین‌تر از دستگاه‌های مورد مطالعه ما بود (۱۳).

در مطالعه‌ی دیگری که توسط Shokri و همکاران انجام شد، میزان حساسیت دستگاه Newtom در عمق‌های مختلف بررسی گردید که نسبت به مطالعه‌ی حاضر، به میزان اندکی از حساسیت بالاتری برخوردار بود، این اختلاف نیز به علت تفاوت در سائز حفرات ایجاد شده به وجود آمد (۱۷).

در مطالعه‌ی انجام شده توسط Nikneshan و همکاران، حفراتی به عمق‌های مختلف در سه ناحیه‌ی اپیکالی، میانی و سرویکالی و در ۲ سطح باکال و لینگوال ایجاد شد (۴). در این مطالعه، حساسیت و ویژگی برای ناحیه‌ی لینگوال و باکال به طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت، با توجه به این که در تصاویر CBCT پدیده‌ی سوپرایمپوزیشن اتفاق نمی‌افتد و CBCT تصویری سه بعدی از ناحیه را فراهم می‌کند (۱). همچنین به علت اینکه در مطالعه‌ی Nikneshan و همکاران، علت بررسی جداگانه‌ی ناحیه‌ی لینگوال و باکال بیان نشده بود (۴)، در مطالعه‌ی حاضر، بررسی جداگانه این دو ناحیه را لحاظ نکردیم.

میزان حساسیت ذکر شده برای مطالعه‌ی Nikneshan و همکاران در هر سه ناحیه‌ی اپیکال، میانی و سرویکال بالاتر از مطالعه‌ی حاضر بود که این نیز به علت سائز بزرگ‌تر حفرات در مطالعه‌ی ایشان می‌باشد (۴).

سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی قزوین تشکر و قدردانی می‌گردد.

محیط *in vitro* و با ضایعات شبه تحلیل که با فرز، آماده‌سازی شده بود، انجام شد. لذا لزوم مطالعات *in vivo* جهت ارزیابی دقیق‌تر تأثیرپذیری مارک تجاری دستگاه‌ها بر فاکتورهای تشخیصی احساس می‌شود.

References

1. Pereira ABN, Almeida R, Artese F, Dardengo C, Quintao C, Carvalho F. External root restoration evaluated by 3D CBCT models superimposition. *Dental Press J Orthod* 2022; 27(2): e2219315.
2. Liedke GS, da Silveira HED, da Silveira HLD, Dutra V, de Figueiredo JAP. Influence of voxel size in the diagnostic ability of cone beam tomography to evaluate simulated external root resorption. *J Endod* 2009; 35(2): 233-5.
3. Hajihassani N, Tofangchiha M, Hossein Nahtaj M. Comparison of accuracy and observer agreement in the detection of simulated external root resorption using conventional digital radiography and digitally filtered radiography. *Journal of Dentomaxillofacial Radiology, Pathology and Surgery* 2014; 4(3): 21-7.
4. Nikneshan S, Valizadeh S, Javanmard A, Alibakhshi L. Effect of voxel size on detection of external root resorption defects using cone beam computed tomography. *Iran J Radiol* 2016; 13(3): e34985.
5. Patel S, Dawood A, Wilson R, Horner K, Mannocci F. The detection and management of root resorption lesions using intraoral radiography and cone beam computed tomography - an *in vivo* investigation. *Int Endod J* 2009; 42(9): 831-8.
6. Lima TF, Gamba TO, Zaia AA, Soares AJ. Evaluation of cone beam computed tomography and periapical radiography in the diagnosis of root resorption. *Aust Dent J* 2016; 61(4): 425-31.
7. Freitas DQ, Nascimento EHL, Vasconcelos TV, Noujeim M. Diagnosis of external root resorption in teeth close and distant to zirconium implants: influence of acquisition parameters and artefacts produced during cone beam computed tomography. *Int Endod J* 2019; 52(6): 866-73.
8. Dabbaghi A, Sharifi S, Esmaeili M. Accuracy of high-and low-resolution cone beam computed tomography scans in the detection of impacted tooth induced external root resorption: An *Ex vivo* study. *Front Dent* 2019; 16(6): 429-35.
9. Venkatesh E, Elluru SV. Cone beam computed tomography: basics and applications in dentistry. *J Istanbul Univ Fac Dent* 2017; 51(3 Suppl 1): S102-S121.
10. Mithradas N, Sudhakar U, Arunachalam LT, Suresh S, Raja M. A novel soft tissue cone-beam computed tomography study in the evaluation of gingival thickness associated with subepithelial connective tissue graft versus acellular dermal matrix in the management of gingival recession: A clinical study. *J Indian Soc Periodontol* 2020; 24(5): 421-7.
11. Yi J, Sun Y, Li Y, Li C, Li X, Zhao Z. Cone-beam computed tomography versus periapical radiograph for diagnosing external root resorption: A systematic review and meta-analysis. *Angle Orthod* 2017; 87(2): 328-37.
12. da Silveira HL, Silveira HED, Liedke GS, Lermen CA, Dos Santos RB, de Figueiredo JA. Diagnostic ability of computed tomography to evaluate external root resorption *in vitro*. *Dentomaxillofac Radiol* 2007; 36(7): 393-6.
13. Alqerban A, Jacobs R, Souza PC, Willems G. In-vitro comparison of 2 cone-beam computed tomography systems and panoramic imaging for detecting simulated canine impaction-induced external root resorption in maxillary lateral incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136(6): 764.e1-11; discussion 764-5.
14. Sousa Melo SL, Vasconcelos KF, Holton N, Allareddy V, Allareddy V, Tabchoury CPM, et al. Impact of cone-beam computed tomography scan mode on the diagnostic yield of chemically simulated external root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017; 151(6): 1073-82.
15. Kamburoğlu K, Kursun S. A comparison of the diagnostic accuracy of CBCT images of different voxel resolutions used to detect simulated small internal resorption cavities. *Int Endod J* 2010; 43(9): 798-807.
16. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Nackaerts O. SEDENTEXCT Project Consortium, Willems G. Comparison of 6 cone-beam computed tomography systems for image quality and detection of

- simulated canine impaction-induced external root resorption in maxillary lateral incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140(3): e129-39.
17. Shokri A, Mortazavi H, Salemi F, Javadian A, Bakhtiari H, Matlabi H. Diagnosis of simulated external root resorption using conventional intraoral film radiography, CCD, PSP, and CBCT: a comparison study. *Biomed J* 2013; 36(1): 18-22.