

An Ex vivo Analysis of Apical Transportation in Root Canals Prepared with BT Race Rotary and Hand K-Flexofile by Cone Beam Computed Tomography

Abbas Mesgarani¹,
Azadeh Zakariaie²,
Azam Haddadi Kohsar¹,
Sina Haghanifar³,
Jamshid Yazdani Charati⁴,
Arman Ebrahimi⁵

¹ Assistant Professor, Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

² Resident of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Isfahan (khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

³ Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

⁴ Professor, Department of Biostatistics and Epidemiology, Health Sciences Research Center, Addiction Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

⁵ Resident of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Isfahan (khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

(Received October 22, 2019 ; Accepted May 3, 2020)

Abstract

Background and purpose: The purpose of mechanical cleaning of the root canal is to clean the canal walls, create a conical shape to facilitate access, effective washing, and filling all areas of the root canal. Errors such as root canal transportation are caused by excessive dentin removal from the canal. The objective of this study was to investigate root canal transportation by a BT Race rotary and manual file with Cone Beam Computed Tomography (CBCT).

Materials and methods: An Ex-vivo study was conducted in 54 extracted first molars. Root curvature was measured by Schneider's method. Preparation was performed in two groups (n= 27 per group) with manual and rotary files. CBCT images were prepared pre and post instrumentation of the canals. SPSS 18 Software was used to measure the amount of canal transportation.

Results: The mean differences of canal transportation between the two groups were 0.24 ± 0.16 , 0.19 ± 0.13 mm, and 0.17 ± 0.12 mm at T1 (1 mm from apical foramen), T2 (2 mm from apical foramen), and T3 (3 mm from the apical foramen), respectively. The total deviation was 0.022mm in this study. The rotary and manual files at T1 (P=0.51) and T3 (P=0.57) were not significantly different in causing transportation but T2 was found to cause significant canal transportation (P=0.027).

Conclusion: The average canal transportation in 2mm canal from the apical foramen by manual files was lesser than the rotary files. BT race and K-flexo file instruments can preserve the curvature of the root canals. Therefore, both systems can be used in clinical settings with minimal apical transportation.

Keywords: canal transportation, root canal treatment, cone beam computed tomography

J Mazandaran Univ Med Sci 2020; 30 (185): 104-112 (Persian).

* Corresponding Author: Arman Ebrahimi - School of Dentistry, Isfahan (khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran (E-mail: Dr.armanebrahimi11@yahoo.com)

ارزیابی جابه‌جایی آپیکالی کانال‌های ریشه آماده سازی شده توسط فایل روتاری Bt Race و فایل دستی k flexo file با استفاده از توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی

عباس مسگرانی^۱
آزاده ذکریایی^۲
اعظم حدادی کوهسار^۱
سینا حقانی فر^۳
جمشید یزدانی چراتی^۴
آرمان ابراهیمی^۵

چکیده

سابقه و هدف: هدف از پاکسازی مکانیکی کانال ریشه، تمیز کردن دیواره‌های کانال و ایجاد شکل مخروطی جهت تسهیل دسترسی، شستشوی موثر و پرکردگی همه فضای کانال ریشه می‌باشد. خطاهایی همانند جابه‌جایی کانال ریشه بوسیله برداشت بیش از حد عاج از کانال ریشه ایجاد می‌شود. هدف از این مطالعه، بررسی جابه‌جایی (transportation) کانال ریشه بوسیله فایل چرخشی BT Race و فایل دستی با توموگرافی کامپیوتری (CBCT) می‌باشد.

مواد و روش‌ها: مطالعه از نوع Ex-vivo و بر روی ۵۴ عدد دندان مولر اول کشیده شده صورت پذیرفت. خمیدگی ریشه، به وسیله روش اشنایدر اندازه‌گیری شد. آماده‌سازی در ۲ گروه ۲۷ تایی توسط فایل چرخشی و دستی انجام شد. قبل و بعد از پاکسازی کانال‌ها، تصاویر CBCT تهیه شد. برای اندازه‌گیری مقدار جابه‌جایی کانال از نرم‌افزار SPSS 18 استفاده شد.

یافته‌ها: اختلاف میانگین و انحراف معیار میزان جابه‌جایی کانال بین ۲ گروه در مقطع T1 (۱ میلی‌متری از فورامن اپیکال) برابر ۰/۱۶±۰/۲۴، در مقطع T2 (۲ میلی‌متری از فورامن اپیکال) برابر ۰/۱۳±۰/۱۹ و در مقطع T3 (۳ میلی‌متری از فورامن اپیکال) برابر ۰/۱۲±۰/۱۷ بود. میزان TD (Total Deviation) در این مطالعه ۰/۲۲±۰/۰۲۲ به دست آمد. تفاوت دو فایل دستی و چرخشی در ایجاد جابه‌جایی در مقطع T1 با (P=۰/۵۱) و T3 با (P=۰/۵۷) تفاوت معنی‌داری نداشتند اما در مقطع T2 از لحاظ آماری معنی‌دار بود (P=۰/۰۲۷).

استنتاج: میانگین میزان جابه‌جایی کانال در ۲ میلی‌متری فورامن اپیکال توسط فایل‌های دستی کم‌تر از فایل‌های چرخشی است. سیستم چرخشی BT race و دستی K-Flexofile می‌تواند انحنای کانال ریشه را حفظ کنند؛ بنابراین می‌توان از این سیستم‌ها در کلینیک با کم‌ترین جابه‌جایی اپیکالی استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: جابه‌جایی کانال، درمان کانال ریشه، توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی

مقدمه

هدف از پاکسازی مکانیکی کانال ریشه، تمیز کردن و محدود کردن میکروارگانیسم‌ها از دیواره‌های کانال و ایجاد شکل مخروطی جهت تسهیل دسترسی، شستشوی موثر و پرکردگی سه بعدی فضای کانال می‌باشد (۱، ۲).

E-mail: Dr.armanbrahimi11@yahoo.com

مؤلف مسئول: آرمان ابراهیمی - خوراسگان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، دانشکده دندانپزشکی

۱. استادیار، بخش اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
 ۲. رزیدنت رادیولوژی دهان فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران
 ۳. استاد، گروه رادیولوژی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
 ۴. استاد، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، پژوهشکده اعتیاد، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
 ۵. رزیدنت جراحی دهان فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران
- © تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۷/۳۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۸/۸/۱۶ تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۲/۱۴

صرف نظر از تکنیک پاکسازی، روند آن موجب حذف مقادیر متفاوتی عاج از دیواره کانال می‌گردد. برداشت بیش تر عاج از یک سمت کانال در مقایسه با سایر قسمت‌هایی که در یک فاصله مساوی نسبت به محور طولی دندان قرار گرفته‌اند، موجب خطایی می‌گردد که جابجایی (Transportation) کانال نامیده می‌شود (۳). جابجایی باعث انتقال انتهای فیزیولوژیک کانال به محلی جدید خود ساخته در سطح خارجی ریشه می‌گردد (۴). هدف بیولوژیک آماده‌سازی کانال دندان، ریشه کن کردن کامل باکتری‌های داخل کانال یا کاهش آن‌ها به حدی است که منجر به آسیب بافت‌های پری آپیکال نشود یا در صورت وجود ضایعه اطراف ریشه، منجر به ترمیم آن گردد (۵). جهت دستیابی به این هدف در پایان پاکسازی، وسایل باید به خوبی با دیواره‌های کانال در تماس بوده و دبریدمان کانال را انجام دهند. به طوری که در نهایت در تماس فایل با دیواره‌های کانال صاف و شیشه‌ای بودن دیواره‌ها به طور کامل احساس گردد (۶). ادامه پاکسازی مسیر جابه‌جا شده توسط فایل‌های بزرگ‌تر، نمایی قطره اشکی در ناحیه آپیکال کانال ایجاد می‌کند و ممکن است سوراخ شدگی جانبی سطح ریشه اتفاق بیفتد (۷). مشکل حاصل از جابجایی کانال فرم مقاوم را برای فشرده‌سازی گوتا فراهم نکرده و منجر به تراکم ضعیف و خروج گوتا از کانال (over filling) می‌گردد (۹،۸). فاکتورهای متعددی به‌عنوان عوامل مؤثر بر این خطای حین کار توصیف شده‌اند (۱۰). شکل و طرح وسیله به‌عنوان دو فاکتور ذاتی (مستقل از مهارت عمل‌کننده) مؤثر بر یک نتیجه مطلوب در درمان‌اند و شناخته شده‌اند (۲). همزمان با تکامل تکنیک‌های مختلف پاکسازی ریشه جهت غلبه بر مشکلاتی نظیر جا به جایی، تغییراتی نیز در طراحی وسایل پیشنهاد شده است (۱۱). سیستم‌های چرخشی (Rotary) جهت کاهش زمان درمان و کاستن از خستگی دندانپزشک و بیمار شکل گرفته‌اند (۱). این سیستم‌های چرخشی با توجه به انعطاف‌پذیری بالا ایجاد شکل

صحیح کانال و آماده‌سازی دقیق تر کانال‌های کرودار و کاهش خطاها را بیش تر امکان‌پذیر می‌کنند (۱۲). در حال حاضر روش‌های متعددی جهت ارزیابی توانایی وسیله برای بقا در مسیر کانال حین آماده‌سازی آن (حفظ مسیر اصلی کانال و جلوگیری از جابجایی) در دسترس می‌باشند (۱۳). برش دادن ریشه در مقاطع مختلف به‌طور رایجی جهت مشاهده مستقیم شکل و محل قرارگیری کانال به کار می‌رود، اما این روش نمی‌تواند مسیر اصلی کانال قبل از آماده‌سازی را نشان دهد (۱۴). با پیشرفت‌های سریع تکنولوژی روش‌های غیرتهاجمی، انتظار می‌رود که اطلاعات دقیقی در مورد آماده‌سازی کانال ارائه دهند (۱۵). اخیراً تکنیک‌هایی که ارزیابی دندان‌ها را بدون تخریب نمونه‌ها میسر می‌کند، برای مقایسه شکل کانال قبل و بعد از پاکسازی تکامل یافته‌اند. با استفاده از توموگرافی کامپیوتری (CT) برش‌های مناسبی از ریشه (در مقاطع مختلف) تهیه شده و می‌توان آن را به صورت سه بعدی بازسازی کرد (۱۶). امروزه نسل جدیدی از توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی (CBCT) به بازار عرضه شده است (۱۷، ۱۸). با توجه به تأثیرگذاری ساختار ذاتی وسایل پاکسازی ریشه در جابجایی کانال و اثرات سوء جابجایی در پیش‌آگهی درمان و مزایای CBCT در بررسی نمونه‌ها، هدف از این مطالعه تعیین میزان جا به جایی کانال توسط فایل چرخشی Bt Race و مقایسه آن با فایل دستی با استفاده از CBCT می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مطالعه از نوع experimental ex-vivo می‌باشد و بر روی ۵۴ عدد دندان مولر اول ماگزیلا کشیده شده از سطح درمانگاه‌های سطح شهر ساری جمع‌آوری شد. برای محاسبه حجم نمونه از نتایج حاصل از مطالعات به شرح مندرج در ذیل استفاده شده است:

$$n_1 = n_2 = \frac{2 \times (z_{\alpha} + z_{\beta})^2 \times \sigma^2}{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2} = 27$$

$$\bar{x}_1 = 0.24, \bar{x}_2 = 0.49, \sigma = 0.33$$

دو خط رسم شده، زاویه خمیدگی را مشخص می‌کرد که با نقاله اندازه‌گیری و یافته‌ها ثبت شد. خمیدگی ریشه بر پایه طبقه‌بندی سایدبرگ (seidberg(111973) به سه دسته خمیدگی کم (کمتر از ۵ درجه)، خمیدگی متوسط (۲۵-۵ درجه) و خمیدگی شدید (۷۰-۲۵ درجه) ثبت شد (۲۰).

قبل از استفاده از وسیله چرخشی، فایل ۱۵ به طول کارکرد رسانیده شده عمل فایلینگ با این وسیله انجام گردید. آماده‌سازی با الکتروموتور (TC motor 3000) و هندپیس کاهنده توان (gear reduction) ۱:۱۶ (Nouvag/switzerland) در سرعت ۶۰۰ rpm انجام شد. قبل از استفاده از هر فایل، وسیله توسط بزرگنمایی ۸x بررسی شد تا در صورت وجود نقص از مطالعه خارج و با وسیله سالم جایگزین شود. شستشو پس از کاربرد هر فایل با استفاده از ۱ میلی‌لیتر هیپوکلریت سدیم ۲/۵ درصد انجام شد. ضمن آماده‌سازی هر فایل قبل از ورود به کانال کاملاً به [Reprep] (Root canal preparation) (متا، کره جنوبی) [آغشته شد. جهت باز بودن انتهای کانال ریشه (Patency) پس از کاربرد هر فایل با استفاده از فایل K شماره ۱۵ تایید گردید. در گروه اول اینسترومنت چرخشی BTRace به صورت سه فایل به منظور آماده‌سازی کانال‌ها مورد استفاده قرار گرفت. این فایل‌ها با مشخصات زیر می‌باشند: BT1:10/06 BT2:35/00 BT3:35/04. روش استفاده به این صورت است که ابتدا BT1 را با حرکات Long Strokes به کار رفت. باید به طول کارکرد می‌رسید، اگر نرسید اینسترومنت را تمیز کرده، کانال را شستشو داده و ادامه داده شد تا به طول کارکرد برسید. بین کاربرد هر فایل با k فایل شماره ۱۵ و شستشوی کانال، مسیر باز نگه داشته شد. پس از BT1 با همان روش قبلی BT2 و سپس BT3 را مورد استفاده قرار گرفت. زمان چرخش هر فایل در کانال ۱۰-۵ ثانیه بود.

در گروه دوم نیز کانال مزیوبا کال دندان‌ها توسط فایل دستی K flexo file (Dentsplymaillifer,ballaigues,Switzerland) با

معیارهای ورود به مطالعه شامل ریشه‌ها بالغ و دارای آپکس بسته، انحنای کانال متوسط (5° - 25°)، کانال‌ها فاقد انشعاب اصلی ($\hat{C}\hat{C}\hat{C}$, \hat{C} , type \hat{C})، ریشه‌ها فاقد پوسیدگی و تحلیل خارجی و میزان گشادی انتهای کانال حداکثر به اندازه فایل ۱۵. همچنین ریشه‌ها با آپکس نابالغ، پوسیدگی وسیع ریشه، دایلاسیون، انحنا bayonet یا انحناء واضح در بیش از یک جهت در ریشه و در رادیوگرافی شواهدی از تحلیل داخلی و انحناء در بیش از یک جهت در کانال ریشه وجود می‌داشتند، از مطالعه خارج می‌شدند (۱۹).

دندان‌ها به منظور ضد عفونی و حذف بافت‌های نرم سطحی به مدت یک ساعت در هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد (اتک، ایران) قرار گرفتند و سپس در نرمال سالین (ثامن، ایران) و دمای اتاق تا زمان انجام آزمایش نگهداری شدند. ابتدا حفره دسترسی با استفاده از فرز فیشور الماسی (تیز کاوان، ایران) تهیه شد و اریفیس کانال‌ها با یک سوند اندو مشخص گردید. سپس در هر کانال مزیو با کال (MB)، فایل ۱۰ از آپکس عبور داده شد. کانال‌هایی در این مرحله انتخاب شد که یک فایل K شماره ۱۰ یا حداکثر ۱۵ در ناحیه تنگه آپیکال گیر می‌داشت. سپس تاج با فرز فیشور و هندپیس با سرعت بالا و اسپری آب فراوان به نحوی قطع شد تا طول کارکرد تمام نمونه‌ها تا آپیکال فورامن برابر ۱۴ میلی‌متر باشد. تعیین طول کارکرد به صورت دیداری و با استفاده از یک فایل شماره ۱۰ انجام شد. اگر دندان دارای ۲ اوریفیس و یک فورامن بود (Type II)، فقط یک کانال مورد آزمون قرار گرفت. سپس زاویه انحناء تعیین گردید. تمامی مراحل توسط یک فرد انجام شد. به منظور تعیین زاویه انحناء به روش اشنایدر، ابتدا از دندان‌ها کلیشه رادیوگرافی پری آپیکال تهیه شد. به این ترتیب که خط نخست در راستای محور طولی کانال مزیوبا کال از اوریفیس رسم شده و نقطه‌ای را که کانال از این خط منحرف شده، نقطه‌ی A و سپس خط دومی از فورامن آپیکال تا نقطه A رسم گردید، زاویه میان این

روش passive step back پاکسازی شدند، پاکسازی تا MAF ۳۵ ادامه پیدا کرد.

از گیتس گلیدن در هر ۲ روش برای گشادسازی قسمت کروئالی کانال استفاده شد. کلیه مراحل توسط یک عمل کننده انجام گردید. تمامی موارد لازم به دانشجو آموزش داده شد و زیر نظر استاد راهنما با تخصص درمان ریشه انجام شد. جهت آماده‌سازی کانال دندان‌ها در یک گیره مینیاتوری ثابت شدند.

دندان‌ها جهت سهولت کارکردن و قابل تکرار بودن موقعیت حین تهیه تصاویر CBCT، در بلوک‌های گچی مانت شدند. در این مطالعه کانال‌های MB2 در نظر گرفته نشد. قبل از شروع پاکسازی کانال‌ها، تصاویر CBCT توسط دستگاه: Cranex 3D; soredex, Helsinki, Finland با KVp:89 و جریان ۶ میلی آمپر و ۰/۰۲ میلی متر: Voxel Size و Option: High Resolution و FOV: ۶×۸cm در مقاطع اگزریال با استفاده از نرم افزار On Demand 3D Dental در ضخامت‌های ۱ میلی متری عمود بر محور طولی ریشه تهیه شد. تصاویر حاصل جهت مقایسه با تصاویر بعد از پاکسازی، در کامپیوتر ذخیره و نگهداری گردیدند.

طی پاکسازی از ۲ میلی لیتر NaOCl ۲/۵ درصد برای شستشو استفاده شد. هر سری فایل پس از استفاده در ۱ کانال MB و یا مشاهده هر گونه نقص و تغییر در شکل و ساختار، دور انداخته شدند. پس از پاکسازی، تصاویر CBCT بعد از درمان دقیقاً مشابه تصاویر قبل از درمان و در فواصل ۱ و ۲ و ۳ میلی متری از آپکس تهیه شد. برای ارزیابی میزان جابجایی کانال از تکنیک ارائه شده توسط Gambill و همکاران (۱۹۹۶) (۲۱،۱۵،۱۲) استفاده شد، به این ترتیب که:

A1: کمترین فاصله سطح خارجی مقطع ریشه از لبه خارجی مزیالی کانال پاکسازی نشده

B1: کمترین فاصله سطح خارجی مقطع ریشه از لبه خارجی دیستالی کانال پاکسازی نشده

A2: کمترین فاصله سطح خارجی مقطع ریشه از لبه خارجی مزیالی کانال پاکسازی شده

B2: کمترین فاصله سطح خارجی مقطع ریشه از لبه خارجی دیستالی کانال پاکسازی شده

از فرمول زیر برای محاسبه میزان جابجایی استفاده شد:
| (A1- A2) - (B1- B2) |

در صورتی که بعد از جاگذاری مقادیر به دست آمده، عدد حاصل از این فرمول صفر باشد، Transportation صورت نگرفته است. هر نتیجه‌ای غیر از صفر بیان کننده بروز جابجایی در کانال خواهد بود.

اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS 18 و با آزمون‌های T-Test، من ویت نی و X2 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته ها

میانگین و انحراف معیار میزان ترنسپورت کانال به تفکیک مقاطع رادیوگرافی مورد بررسی در جدول شماره ۱ بیان شده است.

جدول شماره ۱: میانگین و انحراف معیار میزان ترنسپورت کانال به تفکیک مقاطع رادیوگرافی

مقطع	گروه	انحراف معیار ± میانگین
۱ میلی متری آپکس	چرخشی	۰/۲۶ ± ۰/۱۸
	دستی	۰/۲۳ ± ۰/۱۴
	کل	۰/۲۴ ± ۰/۱۶
۲ میلی متری آپکس	چرخشی	۰/۲۳ ± ۰/۱۵
	دستی	۰/۱۵ ± ۰/۱۰
	کل	۰/۱۹ ± ۰/۱۳
۳ میلی متری آپکس	چرخشی	۰/۱۶ ± ۰/۱۲
	دستی	۰/۱۸ ± ۰/۱۲
	کل	۰/۱۷ ± ۰/۱۲

تحلیل‌های آماری نشان می‌دهند که میزان TD (Total Deviation) در این مطالعه ۰/۰۲۲ به دست آمد که با توجه به سطح معنی‌داری ۰/۰۵، این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد (Total Deviation) نشان‌دهنده میانگین میزان جابه‌جایی یا ترنسپورت آپیکالی در دو فایل دستی و روتاری می‌باشد. مقدار معنی‌داری تفاوت دو فایل دستی و روتاری در ایجاد ترنسپورت در

مطالعه Andrade Junior در سال ۲۰۱۷ در آماده‌سازی کانال‌ها با دوفایل چرخشی Twisted و BT race نشان داد که هر دو سیستم مقداری جابه‌جایی کروکانال را در طول آماده‌سازی داشته‌اند که مطابق مطالعه حاضر می‌باشد (۲۶).

نتایج تحقیق دیگری هم که بر روی دندان‌های انسانی کشیده شده انجام شد، نشان داد شکل اولیه کانال‌ها در استفاده از ابزار چرخشی در مقایسه با ابزار دستی K-Flexofile با دقت بیش تری حفظ می‌گردد که در مطالعه ما در مقاطع ۱ و ۳ میلی‌متری کانال تفاوتی در هر دو سیستم دیده نشد و سیستم چرخشی توانایی حفظ مرکزیت کانال را همانند ابزار دستی داشته است (۲۷).

یافته‌های تحقیق Schafer نیز در استفاده از دندان‌های کشیده شده انسانی نشان دادند که آماده‌سازی با ابزار چرخشی K3 در مقایسه با فایل‌های دستی K-Flexofiles، منجر به مقادیر اندکی از جابه‌جایی کانال گردید (۲۸).

همچنین در مطالعه مدنی و همکاران که با استفاده از فایل روتاری K3 و فایل دستی K-Flexofile بر روی کانال‌های مزوباکال دندان‌های مولر مگزایلا انجام شد نشان داده شد که هر دو فایل توانایی حفظ کروکانال را داشته و می‌توان از هر دو سیستم در کلینیک استفاده کرد. نتایج مطالعه ما نیز نشان داد که هر دو سیستم روتاری و دسنی توانایی حفظ کروکانال را دارند (۲۹). در تحقیق حاضر نیز دیده شد که فایل BT، منجر به مقادیر اندکی از جابه‌جایی کانال گردید هرچند تفاوت‌های گزارش شده از نظر آماری معنی‌دار نبودند. در واقع، استفاده از ابزار چرخشی BT برای آماده‌سازی کانال‌ها، زمان کم‌تری در مقایسه با ابزار دستی نیاز دارد. همچنین در سال ۲۰۱۵، سبجانی و همکارانش ۲ فایل روتاری M two و Race را در ۶۰ ریشه مزایالی مولر کشیده شده مقایسه کردند. تفاوت معنی‌داری بین فایل‌های Race و M two در آماده‌سازی کانال ریشه انحراف مسیر کانال در رادیوگرافی باکولینگوال و مزودیستال دیده نشد (۳۰). لذا می‌توان محتمل دانست که در صورتی که از فایل‌های

مقطع T1 ($P=0.567$) و T3 ($P=0.567$) و T2 ($P=0.027$) از میزان معنی‌داری است و در مقطع T2 ($P=0.027$) کم‌تر از میزان معنی‌داری است. به عبارت دیگر فقط در مقطع ۲ میلی فاصله از سوراخ اپیکال تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده شد.

بحث

امروزه، استفاده از تصاویر CBCT در درمان‌های اندودنتیکس، به واسطه دسترسی به نرم افزار Photoshop؛ به صورت گسترده‌ای مورد توجه قرار گرفته است (۲۱). از این روش، برای اندازه‌گیری میزان برداشت عاج در قبل و بعد از آماده‌سازی کانال‌ها طی درمان‌های آماده‌سازی و شکل‌دهی کانال‌ها نیز استفاده شده است (۲۲). این تکنیک در مقایسه با روش‌های معمول از این دقت بیش‌تری برخوردار می‌باشد. در استفاده از این تکنیک، نیازی به تخریب نمونه نبوده، تکرارپذیری نتایج آن بالا بوده، امکان تهیه تصاویر متعدد از کانال‌ها وجود داشته و نیز می‌توان با استفاده از آن، اطلاعات کاملی از کانال‌های ریشه در قبل، حین و بعد از آماده‌سازی مکانیکی تهیه کرد (۲۵-۲۳). در تحقیق حاضر، از کانال‌های ریشه مزوباکال دندان‌های مولر فک بالا استفاده شد، زیرا این کانال‌ها اغلب دارای انحناهای قابل توجهی هستند. همچنین، به شدت باریک می‌باشند؛ در نتیجه این خصوصیات باعث سختی در حین آماده‌سازی کانال‌ها می‌گردد (۲۵).

نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر نیز که با استفاده از تصاویر CBCT در کانال مزوباکال دندان‌های مولر مگزایلا انجام شد، نشان داد که هر دو سیستم، مقادیری از جابه‌جایی اپیکالی را حین آماده‌سازی کانال‌ها ایجاد کرده بودند؛ البته تفاوت معنی‌داری از نظر جابه‌جایی اپیکالی بین دو سیستم دستی (K-flex) و چرخشی (BT) در مقاطع ۱ و ۳ میلی متری وجود نداشته است که به نظر می‌رسد سیستم چرخشی BT توانایی حفظ مرکزیت کانال را همانند ابزار دستی داشته است.

مولر مگزیرا انجام شد، نشان داده شد که میزان جابه‌جایی کانال در سیستم mtwo کم‌ترین مقدار است و این سیستم در تبعیت از شکل کانال و ایجاد کانالی مخروطی با کم‌ترین میزان انحراف از کانال نسبت به kflexofile و dia-pt سیستم بهتری است. در مطالعه ما نیز فایل روتاری توانایی حفظ مرکزیت کانال رداشته و جابه‌جایی اندکی را نشان می‌دهد (۳۳).

با توجه به نتایج تحقیق می‌توان به این نتیجه رسید که هر دو سیستم چرخشی و دستی توانایی حفظ انحنای کانال را بعد از آماده‌سازی داشته‌اند؛ لذا می‌توان از این سیستم‌ها در کلینیک با کم‌ترین خطای جابه‌جایی آپیکالی استفاده نمود.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل پایان نامه دانشجویی با کد اخلاق [IR.MAZUMS.REC.95.2778] ثبت شده است. از زحمات همکاران حوزه معاونت آموزشی دانشجویی و پژوهشی دانشکده دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مازندران صمیمانه تشکر می‌نمایم.

References

1. Madani Z, Soleymani A, Bagheri T, Moudi E, Bijani A, Rakhshan V. Transportation and Centering Ability of Neoniti and ProTaper Instruments; A CBCT Assessment. Iran Endod J 2017; 12(1): 43-49 (Persian).
2. Ahangari Z, Rahmani M, Eslami G, Kangarloo A. The effectiveness of Mtwo and step back instrumentation techniques on the elimination of enterococcus faecalis from root canal. Shahid Beheshti University Dental Journal 2011; 29(1):16-21(Persian).
3. Mozayeni MA, Golshah A, Kerdar NN. A survey on NiTi rotary instruments usage by

روتاری در مرحله‌ی پاکسازی کانال دندان استفاده شود، نوع فایل روتاری تفاوت چندانی ندارد. این احتمال با استناد بر مطالعه Karabucak و همکارانش در سال ۲۰۱۰ تقویت می‌شود. آن‌ها مطالعه‌ای با هدف ارزیابی میزان جابه‌جایی و تغییر طول کارکرد بعد از پاکسازی به وسیله فایل روتاری (Guidance Vtaper, Endosequence) انجام دادند و با استفاده از تکنیک double digital میزان جابه‌جایی را در ۰ و ۱ و ۳ میلی‌متری طول کارکرد مقایسه کردند. آن‌ها بیان کردند که تفاوت معنی‌داری از لحاظ از دست رفتن طول کارکرد یا جابه‌جایی در دو گروه مشاهده نشد (۳۱).

در مطالعه Burkline استفاده از فایل‌های روتاری BT race و MTWO, protapr universal, protaper Next نشان داده شد که همه فایل‌ها توانایی حفظ کرو کانال ریشه را بخوبی داشتند (۳۲). در مطالعه ما نیز فایل BT race توانایی حفظ مرکزیت کانال رداشته و جابه‌جایی اندکی را نشان می‌دهد.

در مطالعه حفانی فر و همکاران که با استفاده از فایل‌های روتاری MTWO و Dia-PT و فایل دستی K-FLexofile بر روی کانال‌های مزیوباکال دندان‌های

endodontists and general dentist in Tehran. Iran Endod J 2012; 6(4): 168-175 (Persian).

4. Torabinejad M, Walton RE. Endodontics: Principles and practice. 4th ed. Saunders: Elsevier; 2009.

5. Zuolo M, Zaia A, Belladonna FG, Silva EJNL, Souza EM, Versiani MA, et al. Micro-CT assessment of the shaping ability of four root canal instrumentation systems in oval-shaped canals. Int Endod J 2018; 51(5): 564-571.

6. Barbizam JV, Fariniuk LF, Marchesan MA, Pecora JD, Sousa-Neto MD. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques

- for cleaning flattened root canals. *J Endod* 2002; 28(5): 365-366.
7. Unal GC, Maden M, Orhan EO, Saritekin E, Teka A. Root canal shaping using rotary nickel-titanium files in preclinical dental education in Turkey. *J Dent Educ* 2012; 76(4): 509-513.
 8. Khongkhunthian P, Reichart PA. Aspergillosis of the Maxillary Sinus as a Complication of Overfilling root Canal Material into the Sinus: Report of Two Cases. *J Endod* 2001; 27(7): 476-478.
 9. Jafarzadeh H, Abbott PV. Ledge formation: review of a great challenge in endodontics. *Journal of Endodontics* 2007; 33(10): 1155-1162.
 10. Kuttler Y. Microscopic investigation of root apexes. *J Am Dent Assoc* 1955; 50(5): 544-552.
 11. Hülsmann M, Holscher C, Wrastil T, Hülsmann M. Preparation of curved root canals with the Self-Adjusting File vs BioRace rotary NiTi-instruments: a comparative study on extracted teeth. *Endodontic Practice Today* 2018; 12(3): 151-162.
 12. Moyin S, Punathil S, Pulyodan MK, Thayil S, Mohan A, Valsan D. An ex vivo evaluation of antimicrobial efficacy of root canal preparation with hand k-files, hand pro taper, and pro taper rotary files. *J Pharm Bioallied Sci* 2019; 11(2): S305-S308.
 13. Drukteinis S, Peciuliene V, Dummer PMH, Hupp J. Shaping ability of BioRace, ProTaper NEXT and Genius nickel-titanium instruments in curved canals of mandibular molars :a MicroCT study. *International Endodontic Journal* 2019; 52(1): 86-93.
 14. Parashos P, Messer HH. Questionnaire survey on the use of rotary nickel–titanium endodontic instruments by Australian dentists. *Int Endod J* 2004; 37(4): 249-259.
 15. Boucher Y, Matossian L, Rilliard F, Machtou P. Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. *Int Endod J* 2002; 35(3): 229-238.
 16. Kirkevang LL, Horsted-Bindslev P, Orstavik D, Wenzel A. A comparison of the quality of root canal treatment in two Danish subpopulations examined 1974-75 and 1997-98. *Int Endod J* 2001; 34(8): 607-612.
 17. Patel S, Horner K. The use of cone beam computed tomography in endodontics. *Int Endod J* 2009; 42(9): 755-756.
 18. Ball RL, Barbizam JV, Cohenca N. Intraoperative endodontic applications of cone-beam computed tomography. *J Endod* 2013; 39(4): 548-557.
 19. Troian C, Só MV, Figueiredo JA, Oliveira EP. Deformation and fracture of RaCe and K3 endodontic instruments according to the number of uses. *Int Endod J* 2006; 39(8): 616-625.
 20. Zhang R, HU T. letters to editor. *International Endodontic Journal* 2010; 43(7): 620-621.
 21. Gambill JM, Alder M, del Rio CE. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. *J Endod* 1996; 22(7): 369-375.
 22. Sanfelice CM, da Costa FB, Reis So MV, Vier-Pelisser F, Souza Bier CA, Grecca FS. Effects of four instruments on coronal pre-enlargement by using cone beam computed tomography. *J Endod* 2010; 36(5): 858-861.
 23. Versiani MA, Pascon EA, DE Sousa CJA, Borges MAG, Sousa-Neto MD. Influence of shaft design on the shaping ability of 3

- nickel-titanium rotary systems by means of spiral computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 105(6): 807-813.
24. Howerton WB, Mora MA. Advancements in digital imaging: what is new and on the horizon? *J Am Dent Assoc* 2008; 139: 20S-24S.
 25. Hartmann MS, Barletta FB, Camargo Fontanella VR, Vanni JR. Canal transportation after root canal instrumentation: a comparative study with computed tomography. *J Endod* 2007; 33(8): 962-965.
 26. Andrade Junior CV, Neto ND, Rodrigues RC, Antunes HS, Porpino MT, Carvalhal JA, et al. Transportation assessment in simulated curved canals after preparation with Twisted File Adaptive and BT-Race instruments. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry* 2017; 9(9): e1136-e1140.
 27. Gergi R, Rjeily JA, Sader J, Naaman A. Comparison of canal transportation and centering ability of twisted files, Pathfile-ProTaper system, and stainless steel hand K-files by using computed tomography. *J Endod* 2010; 36(5): 904-907.
 28. Schäfer E, Schlingemann R. Efficiency of rotary nickel-titanium K3 instruments compared with stainless steel hand K-Flexofile. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J* 2003; 36(3): 208-217.
 29. Madani ZS, Goudarzipor D, Haddadi A, Saeidi A, Bijani A. A CBCT Assessment of apical transportation in root canals prepared with hand k-flexofile and K3 rotary instruments. *Iran endod J* 2015; 10(1): 44-48 (Persian).
 30. Aminsobhani M, Razmi H, Nozari S. Ex vivo comparison of Mtwo and RaCe rotary file systems in root canal deviation: One file only versus the conventional method. *J Dent (tehran)* 2015; 12(7): 469-477 (Persian).
 31. Karabucak B, Gatan AJ, Hsiao C, Iqbal MK. A comparison of apical transportation and length control between EndoSequence and Guidance rotary instruments. *J Endod* 2010; 36(1): 123-125.
 32. Burkline S, Mathey D, Schafer E. Shaping ability of protaper Nextand BT-Race nickel titanium instruments in severely curved root canals. *Int Endod J* 2015; 48(8): 771-781.
 33. Haghanifar S, Hosseini R, Ebrahimzadeh Hassanabadi M, Yazdani Charati J, Mesgarani A, Haddadi Kohsar A. Evaluation of Apical Transportation in Root Canals Prepared with Hand File and Two Rotary Files by Cone Beam Computed Tomography. *Journal of Research in Medical and Dental Sciences* 2018; 6(1): 418-424.