ارزیابی میزان ترانسپورت کانال و حفظ مرکزیت در سیستم SafeSider وK-Flexofile با استفاده از CBCT

دکتر نازنین زرگر [۱]، دکتر پیام پیمان پور [۲]، دکتر سولماز ولی زاده [۳]، دکتر سیما سادات سیدصالحی [۴]، دکتر فاطمه سلطانی نژاد [۵#]

۱. استادیار، گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران ، ایران
۲. متخصص اندودانتیکس، تهران ، ایران
۳. استادیار، گروه رادیولوژی دهان و فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴. دستیار تخصصی، گروه ارتودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی ، تهران، ایران
۵. دستیار تخصصی، گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران ، ایران

وصول مقاله: ۹۹/۲/۹ اصلاح نهایی :۹۹/۵/۱۷ پذیرش مقاله: ۹۹/۵/۲۰

Evaluation of Canal Transportation and Centering Ability of Safesider and K-Flexofile: Using Cone-beam Computed Tomography

Nazanin Zargar [1], Payam Peymanpour [2], Solmaz Valizadeh [3], Sima sadat Seyedsalehi [4], Fatemeh Soltaninejad [5]

1 Associate Professor, Endodontics Dept, School of Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2 Endodontist, Tehran, Iran
3 Associate Professor, Oral & maxillofacial radiology Dept, School of Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4 Postgraduate student, Orthodontics Dept, Faculty of dentistry, Tehran medical sciences, Islamic azad university, Tehran, Iran
5 Postgraduate student, Endodontics Dept, School of Dentistry, Shahid Beheshti Universiy of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received:Apr 2020 ; Accepted: Aug2020

Abstract

Background and aim: Maintaining the original geometry of canal is an important parameter in successful root canal treatment. The aim of this original study was evaluation of apical root canal transportation and centering ability of SafeSider and K-Flexofile using cone beam computed tomography.

Materials and Methods: Mesiobuccal root canals of maxillary first molars, with 20-40° curvature, were selected and randomly divided into two groups (n=20). The first group was prepared with K-Flexofile with passive step-back technique and the second group was prepared with SafeSider system. Canal transportation and centering ability was measured using pre- and post-operative CBCT images of the apical 4 mm of the roots taken at 1 mm intervals. Repeated measure ANOVA and Independent T-test were performed to compare data.

Results: The reciprocating SafeSider system transported root canals significantly more than K-Flexofile in the apical 2 mm level and mesiodistal direction (P = 0.006). Centering ability of K-Flexofile in the apical 1 mm level and buccolingual direction was significantly better than SafeSider system (P =0.003).

Conclusion: Manual preparation with K-Flexofile was better capable of maintaining the original geometry of canal and showed better centering ability and less apical root canal transportation than SafeSider system.

Keywords: Apical Transportation, Cone-Beam Computed Tomography, K-Flexofile, SafeSider, CBCT

***Corresponding Author:** fsoltani69@gmail.com
J Res Dent Sci. 2020; 17(3): 182-191

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر فاطمه سلطانی نژاد تلفن: ۲۲۴۰۳۰۷۵ پست الکترونیک: fsoltani69@gmail.com

خلاصه:

سابقه وهدف: حفظ ژئومتری طبیعی کانال یک فاکتور مهم در موفقیت درمان کانال ریشه محسوب می شود. هدف این مطالعه اصیل ارزیابی ترانسپورت اپیکالی و میزان حفظ مرکزیت در دو سیستم SafeSider و K-Flexofile با استفاده از CBCT می باشد.

مواد و روش ها: ریشه های مزیوباکال مولر اول ماگزیلا با انحنای ۲۰-۴۰ درجه به طور تصادفی در دو گروه قرار داده شدند (N=۲۰) یک گروه با **K**-Flexofile و به روش passive step-back و گروه دیگر با سیستم SafeSider آماده سازی شد. میزان ترانسپورت کانال و حفظ مرکزیت با استفاده از تصاویرCBCT قبل و بعد از کار در ۴ میلیمتری اپیکال ریشه در فواصل ۱ میلیمتری اندازه گیری شد. برای مقایسه داده ها از روش Repeated measure ANOVA و Independent t-test استفاده شد.

یافته ها: سیستم رسیپروکال SafeSider در جهت مزیودیستال و در ۲ ملیمتری اپیکال ریشه به طور معناداری ترانسپورت اپیکال بیشتری ایجاد کرد (P = 0.006). حفظ مرکزیت در ۱میلیمتری اپیکال ریشه در جهت باکولینگوال در K-Flexofile به طور معناداری بهتر از سیستم SafeSider بود. (P=۰/۰۰۳)

نتیجه‌گیری: آماده سازی دستی با K-Flexofile قابلیت بیشتری برای حفظ ژئومتری اصلی کانال دارد و حفظ مرکزیت بهتر و ترانسپورت اپیکالی کمتری نسبت به سیستم SafeSider نشان می دهد.

کلید واژه ها: جابجایی انتهای ریشه، توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی، CBCT،K-Flexofile , SafeSider

مقدمه:

درمان موفق ریشه به موثر بودن دبریدمان و شکل دهی مناسب کانال وابسته است. هدف از آماده سازی مکانیکی کانال، حذف نسج سخت و نرم عفونی از کانال ریشه، فراهم کردن مسیر مناسب جهت عبور محلول های شستشو و دارویی و فراهم کردن یک کانال مخروطی شکل یکنواخت به نحوی که باریکترین قسمت آن در ناحیه ی اپیکال و عریض ترین قسمت در دهانه ی کانال باشد تا قرار دهی مناسب مواد پرکردگی انجام شود [۱]. اغلب روش های آماده سازی در کانال های خمیده ایجاد ترانسپورت اپیکالی و یک شکل ساعت شنی می کند. این امر به دنبال تمایل فایل ها برای مستقیم شدن در کانال های خمیده رخ می دهد که نتیجه برداشت بیش از حد عاج از دیواره ی خارجی اپیکالی می باشد و به دنبال آن یک فورامن اپیکالی به شکل قطره اشک tear drop خواهیم داشت [۲]. ترانسپورت، مکانی مناسب برای دبری ها و میکروارگانیسم ها فراهم کرده و می تواند سبب پاکسازی ناکافی و از بین رفتن یکپارچگی کانال شود و پروگنوز درمان را تحت تاثیر قرار دهد [۳]. ترانسپورت اپیکالی بیشتراز ۰/۳ میلیمتر موجب به مخاطره افتادن نتیجه درمان به دنبال کاهش قابل ملاحظه توانایی سیل با مواد پرکننده ریشه می شود [۴]. پرمخاطره ترین ناحیه کانال که حین شکل دهی و تمیز کردن دچار تغییرشکل می شود، ناحیه ی اپیکالی گزارش شده است [۲].

مهمترین حسن اینسترومنت های نیکل تیتانیوم انعطاف پذیری آن ها و توانایی آن ها برای حفظ انحنای کانال است [۵] ، اگرچه استفاده ازاین وسایل ممکن است باعث شکستگی cyclic fatigue fracture و شکستگی torsional خصوصا در کانال های باریک و کرو دار شود.[۶]

سیستم SafeSider (Essential Dental Systems, Hackensack, NJ, USA) دارای یک طراحی خاص به صورت برندگی یک طرفه و سطح صاف در سطح دیگر (uninterrupted flat-sided) است که باعث کاهش درگیری با عاج و بهبود مقاومت به شکست حین آماده سازی کانال می شود. کاهش قطر مقطع عرضی و سطح صاف فایل سبب انعطاف پذیری و باریکی اینسترومنت شده است. در این سیستم ۸ اینسترومنت استنلس استیل و ۳ اینسترومنت Ni-Ti وجود دارد. هندپیس Endo-Express (Essential Dental Systems, Hackensack, NJ, USA) سبب ایجاد ۲۰۰۰-۱۵۰۰ حرکت reciprocating در هر دقیقه می شود [۷]. نتایج بررسی میزان حفظ مرکزیت در فایل های SafeSiderنسبت به فایل های NiTiدر مطالعه Ceyhanli [۸] و Rhodes [۹] رضایت

بخش نبود، در حالی که مطالعه Venkateshbabu [۱۰] نشان داد که حفظ مرکزیت SafeSider ، K3 و Liberator در سه مقطع ۱و۲و۳ میلیمتری تفاوتی نداشته و از مقاطع ۴ تا ۹ میلیمتری حفظ مرکزیت SafeSider بهتر بوده است.فایل K (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) FileFlexo مشابه K-type file اما با لبه برنده تیزتر به منظور افزایش ویژگیهای مکانیکی و با فاصله های بیشتر بین فلوتها به منظور خارج کردن بیشتر و بهتر عاج است [۱۱]. میزان حفظ مرکزیت در این فایل نتایج خوبی را نشان داده و مشابه با فایل های NiTiFlex، K3 و RaCe برآورد شده است [۱۲].

تاکنون روش های متعددی جهت بررسی کیفیت آماده سازی کانال ریشه معرفی شده است:

تصویر برداری رادیوگرافیک یکی از این روش هاست که ارزیابی دوبعدی است و اطلاعات کاملی به دست نمی دهد [۱۳]. روش دیگر برش های بافتی به روش برمانته است [۱۴] که مخرب بوده و سبب از دست رفتن نمونه ها خواهد شد و چندان دقیق نمی باشد. سایر روش ها برش های طولی دندان و اندازه گیری انحنای کانال قبل و بعد از آماده سازی [۱۵]، مدل های رزینی [۱۶]، رنگ آمیزی دیواره کانال و بررسی با استفاده از میکروسکوپ [۱۷] ، قالب گیری سیلیکونی از کانال اینسترومنت شده (۱۸) [۱۹](Computed Tomography ، CBCT [۱۲] و Micro-CT [۲۰] می باشند.

تصویر برداری CBCT یک روش کلینیکی غیرمهاجم و بدون تخریب نمونه ها جهت ارزیابی آناتومی کانال ریشه قبل و بعد از آماده سازی شناخته می شود [۲۱]. اگرچه تکنیک micro-CT رزولوشن بهتری دارد و جزییات بیشتری را مشخص می کند، اما به دلیل دوز بالای اشعه، زمان طولانی اسکن نمونه ها و هزینه ی بالا ، کاربرد کلینیکی ندارد [۲۲].

سیستم های Reciprocation در مقایسه با حرکت چرخشی خطرات ناشی از چرخش مداوم در انحنا کانال را کاهش می دهدکه این مساله به دلیل شبیه بودن به حرکات دستی است [۲۳]، اگرچه نتایج مطالعات درباره توانایی شکل دهی کانال با استفاده از این سیستم ها ضد و نقیض است [۷، ۸، ۱۲، ۲۴-۲۶]. با توجه به اطلاعاتی که داریم، تاکنون بین سیستم رسیپروکال SafeSider و روش دستی با K-Flexofile مقایسه ای صورت نگرفته است، بنابراین هدف پژوهش پیش رو مقایسه میزان ترانسپورت اپیکالی و حفظ مرکزیت کانال های مزیو باکال مولرهای اول ماگزیلا بین دو روش دستی K-Flexofile و سیستم SafeSider با استفاده از CBCT است.

مواد و روش ها:

این مطالعه ی تجربی آزمایشگاهی برروی ۴۰دندان مولر اول ماگزیلا که به دلایل غیرمرتبط با موضوع این مطالعه کشیده شده بودند، انجام شد. حجم نمونه با توجه به مطالعات قبلی (۲۷, ۲۸) با استخراج effect size برابر با ۱/۹۳ و خطای نوع اول ۰/۰۵ و توان آزمون ۹۰٪ در هر گروه ۲۰ نمونه و در مجموع ۴۰ نمونه محاسبه شد. معیار ورود نمونه ها به مطالعه؛ بسته بودن اپکس، عدم وجود تحلیل داخلی یا خارجی، عدم وجود ترک، کلسیفیکاسیون و پوسیدگی شدید سطح ریشه بود. حفره دسترسی دندان ها با استفاده از فرز فیشور (Mani, Inc., TochigiKen, Japan) تهیه شده و از نظر ایجاد یک دسترسی مستقیم به کانال مزیو باکال توسط سوند چک شد. پس از تهیه حفره دسترسی، از تمامی دندانها با K-File #15 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) تصاویر رادیوگرافی (RVG 5200; Carestream Dental LLC, Atlanta, GA) تهیه و میزان انحنای ریشه ها با روش اشنایدر [۲۹] اندازه گیری شد. دندان های با انحنا ۲۰-۴۰ درجه در ریشه مزیو باکال انتخاب شدند.

حفره دسترسی با محلول هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد پر شده و ابتدا با K-File #10 مسیرکانال باز و پس از آن یک K-File شماره ۱۵ جهت تعیین طول کارکرد استفاده شد. با مشاهده ی نوک فایل در فورامن اپیکال و با کم کردن ۱میلی متر از آن، طول کارکرد به دست آمد[۸]. در این مرحله کانالهای به شدت کلسیفیه یا بسیار گشاد (بزرگتر از K-File #15)، از مطالعه خارج شد .

نمونه ها به طور تصادفی به دو گروه ۲۰ عددی تقسیم شدند. تاج دندان ها درون استوانه ی silicon impression material (Speedex; Coltene, Altstatten, Switzerland)با قطر ۵سانتی متر و ارتفاع ۲,۵ سانتی متر مانت شده و ریشه جهت ایجاد

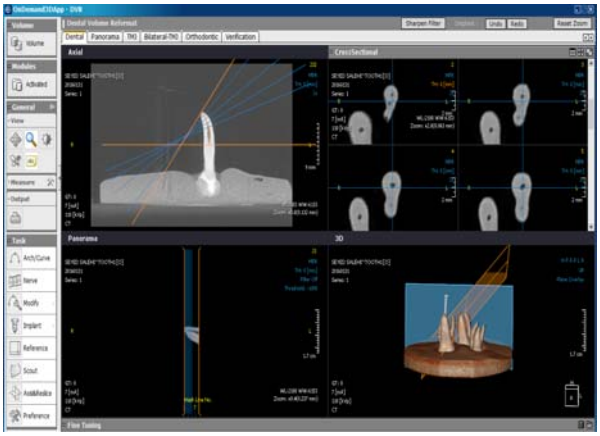
بیشترین کنتراست درمجاورت هوا قرار گرفت. تاج همه دندان ها به سمت باکال مانت شد و روی استوانه سمت باکال علامت زده شد

گروه K: اینسترومنتیشن دستی :(K Flexo File در این گروه، کانال مزیوباکال (MB)توسط فایلهای دستی K Flexo File (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland)به روش Passive step back بک آماده شد [۳۰]. اینسترومنتیشن تا فایل ۲۵ به عنوان master apical file (MAF) ادامه یافت.

گروه S: تکنیک رسیپروکال :(SafeSider در این گروه کانال ها با استفاده از سیستم SafeSider (Essential Dental SystemsطبقHackensack, NJ,USA دستورالعمل کارخانه آماده سازی شدند. ابتدا فایل های استینلس استیل ۱۵،۲۰،۲۵،۳۰ با تیپر۲درصد و سپس ریمر Pleezerجهت فلیر کردن استفاده شد، کانال ها تا فایل۲۵ NiTi با تیپر ۸درصد آماده سازی شدند. شست و شو با ۲ میلی لیتر هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد بعد از استفاده از هر وسیله انجام شد .

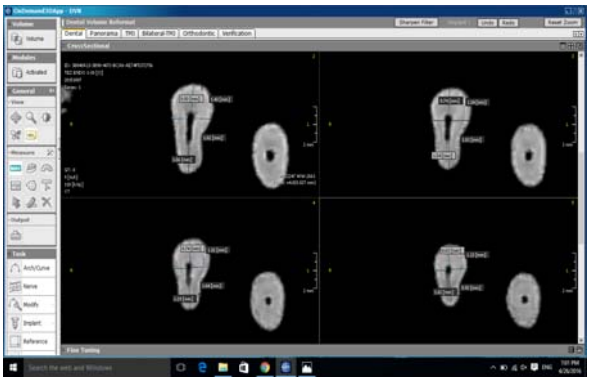
قبل و بعد از آماده سازی، از نمونه ها به وسیله دستگاه Newtom (VGi, QR SRL Co., Verona, Italy) با پارامتر های اکسپوژر110 KV ، mA5/9و سایز وکسل۰/۱۰۰ میلیمتر و ضخامت اگزیال ۰/۱۲۵میلیمترو Field of view 6 ×6سانتی متر، تصاویر CBCT تهیه شد .

با استفاده از نرم افزار OnDemand (OnDemand 3D software, Cybermed Inc, Seoul, South Korea) version 1.0.10.5385مقاطع اگزیالی ۱، ۲، ۳ و ۴ میلیمتری از ناحیه اپیکال انتخاب شد (۸) (تصویر۲) و حداقل فاصله بین سطح داخلی کانال و سطح خارجی ریشه در ناحیه مزیال، دیستال، باکال و لینگوال M1 ، D1، B1و L1 اندازه گیری شد.

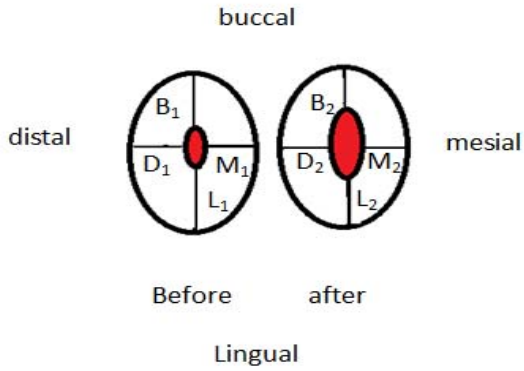


شکل ۱: ایجاد مقاطع ۱،۲،۳ و ۴ میلیمتری در نرم افزار OnDemand

بعد از آماده سازی همین اندازه گیری در هر یک از مقاطع اگزیالی(فواصل ۱، ۲، ۳ و ۴ میلیمتر از اپکس) در ناحیه مزیال، دیستال، باکال و لینگوال(M2) ، D2، B2و L2 در دندانهای آماده سازی شده توسط نرم افزار انجام شد (شکل ۲ و ۳)



شکل ۲-اندازه گیری فاصله ی مزیال، دیستال، باکال و لینگوالی کانال



شکل ۳- اندازه گیری M_1 ،D_1 ،B_1 ،L_1 و M_2 ،D_2 ،B_2 ،L_2

جهت بررسی ترانسپورت و حفظ مرکزیت از روش Gambill استفاده شد[19]؛ برای گزارش میزان تغییرات بعد ازآماده سازی در دو گروه آمارهای توصیفی مورد استفاده قرار گرفت؛ برای مقایسه تغییرات دو گروه از Independent T-test و برای مقایسه مقاطع اگزیالی در فواصل ۱، ۲، ۳ و ۴ میلیمتری از اپیکال فورامن از روش Repeated measure ANOVA استفاده شد.

یافته ها

تمام نمونه های آماده شده توسط هر دو سیستم آماده سازی در جهت مزیودیستالی و باکو لینگوالی در بررسی با CBCT دارای ترانسپورت بودند.

جدول ۱ جهت ترانسپورت اپیکالی رادر فواصل مختلف از فورامن اپیکال در بعد مزیودیستالی و باکولینگوالی نشان می دهد. در بعد مزیودیستالی، در گروه S بیشترین ترانسپورت در ۲ میلی متری اپکس به میزان ۹۵٪ (۱۹مورد) و در گروهK بیشترین ترانسپورت در ۱میلی متری اپکس به میزان ۸۵٪ (۱۷مورد) به سمت مزیال مشاهده شد. در بعد باکولینگوالی، در گروه S بیشترین ترانسپورت در ۴ میلی متری اپکس به میزان ۷۰٪ (۱۴مورد) به سمت باکال و در گروهK بیشترین ترانسپورت در ۱و ۴میلی متری اپکس هرکدام به میزان ۶۵٪ (۱۳مورد) به سمت باکال گزارش شد.

جدول۱- تعداد ترانسپورت در جهات مزیودیستالی و باکولینگوالی در مقاطع مختلف اپیکالی

مقطع	۱ میلیمتر			۲ میلیمتر			۳ میلیمتر			۴ میلیمتر		
جهت / گروه	M	D	No MD	M	D	No MD	M	D	No MD	M	D	No MD
SafeSider	۱۳	۶	۱	۱۹	۱	۰	۱۴	۵	۱	۷	۹	۴
K- Flexo File	۱۷	۲	۱	۱۶	۳	۱	۱۵	۵	۰	۱۴	۳	۳
جهت / گروه	B	L	No BL	B	L	No BL	B	L	No BL	B	L	No BL
SafeSider	۱۳	۵	۲	۱۲	۸	۰	۱۰	۹	۱	۱۴	۶	۰
K- Flexo File	۱۳	۲	۵	۱۰	۱۰	۰	۱۱	۷	۲	۱۳	۷	۰

جدول۲- میانگین و انحراف معیار ترانسپورت در جهات مزیودیستالی و باکولینگوالی در مقاطع مختلف اپیکالی بر حسب میلیمتر (میانگین ± انحراف معیار)

مقطع	۱ میلیمتر	۲ میلیمتر	۳ میلیمتر	۴ میلیمتر
		جهت مزیودیستال		
SafeSider	۰/۱۰ ± ۰/۰۹	۰/۲۲ ± ۰/۱۵	۰/۱۳ ± ۰/۰۹	۰/۰۹ ± ۰/۰۸
K- Flexo File	۰/۱۰ ± ۰/۰۸	۰/۱۰ ± ۰/۰۹	۰/۱۱ ± ۰/۰۹	۰/۰۹ ± ۰/۰۷
		جهت باکولینگوال		
SafeSider	۰/۰۹ ± ۰/۰۸	۰/۱۲ ± ۰/۰۸	۰/۰۸ ± ۰/۰۷	۰/۱۰ ± ۰/۰۸
K- Flexo File	۰/۰۵ ± ۰/۰۵	۰/۰۹ ± ۰/۰۷	۰/۸ ± ۰/۰۵	۰/۰۸ ± ۰/۰۶

جدول ۲ میانگین وانحراف معیار ترانسپورت اپیکالی در فواصل مختلف از فورامن اپیکال درابعاد مزیودیستالی وباکولینگوالی بین دوگروه آزمایشی را نشان می دهد. میزان میانگین ترانسپورت در فاصله ی ۲ میلیمتری اپکس در بعد مزیو دیستالی در گروه S به طور معناداری از گروه K بیشتر است(P = ۰/۰۰۶ مقایسه سایر مقاطع بین دو گروه تفاوت معناداری نشان نداد.(P>۰/۰۵)

جدول ۳ میانگین و انحراف معیار حفظ مرکزیت را در فواصل مختلف از فورامن اپیکال در ابعاد مزیودیستالی و باکولینگوالی نشان می دهد. میزان حفظ مرکزیت در فاصله ی ۱ میلیمتری اپکس در بعد باکولینگوال درگروه K به طور معنا داری از گروه S بهتر است (P= ۰/۰۰۳ مقایسه سایر مقاطع بین دو گروه تفاوت معناداری نشان نداد. (P>۰/۰۵)

جدول۳- میانگین و انحراف معیار حفظ مرکزیت در جهات مزیودیستالی و باکولینگوالی در مقاطع مختلف اپیکالی (میانگین ± انحراف معیار)

مقطع	۱ میلیمتر	۲ میلیمتر	۳ میلیمتر	۴ میلیمتر
		جهت مزیودیستال		
SafeSider	۰/۴۵ ± ۰/۲۸	۰/۲۸ ± ۰/۲۸	۰/۴۶ ± ۰/۲۹	۰/۵۷ ± ۰/۲۷
K- Flexo File	۰/۳۳ ± ۰/۲۷	۰/۴۰ ± ۰/۳۱	۰/۴۳ ± ۰/۳۰	۰/۵۲ ± ۰/۳۲
		جهت باکولینگوال		
SafeSider	۰/۳۵ ± ۰/۲۷	۰/۲۹ ± ۰/۲۶	۰/۴۲ ± ۰/۲۶	۰/۳۹ ± ۰/۲۶
K- Flexo File	۰/۶۲ ± ۰/۲۶	۰/۳۴ ± ۰/۳۰	۰/۵۰ ± ۰/۲۹	۰/۴۲ ± ۰/۳۰

میزان ترانسپورت و حفظ مرکزیت در هر مقطع نسبت به مقطع دیگر نیز مقایسه شد. در سیستم Safesider در بعد مزیودیستالی؛ ترانسپورت در مقطع۲ میلیمتری از مقطع ۱ میلیمتری (P =۰/۰۰۲) و هم چنین از مقطع ۴ میلیمتری (P=/۰۰۱) به طرزمعناداری بیشتر است، میزان حفظ مرکزیت نیز در مقطع ۴ میلیمتری از مقطع ۲میلیمتری (P=۰/۰۱۲) به طور معناداری بهتر است. در سیستم K-flexofile در بعد باکولینگوالی حفظ مرکزیت در مقطع ۱میلیمتری به طرز معناداری از مقطع ۲ میلیمتری بهتر بود (P=۰/۰۰۳) . مقایسه سایر مقاطع با یکدیگر تفاوت معناداری نشان نداد. (P>۰/۰۵)

بحث:

پاکسازی و شکل دهی موفقیت آمیز کانال در صورتی اتفاق می افتد که یک سوم انتهای کانال با اینسترمنت کردن مناسب قابل دسترسی باشد [۲۰] به همین دلیل آنالیز تغییرات ایجاد شده در کانال پس از آماده سازی، برای ارزیابی روش های آماده سازی یا خصوصیات اینسترومنت ها برای حفظ مسیر و آناتومی اصلی کانال مورد توجه قرار دارد [۳۱]

علی رغم معرفی تکنیک های متنوع جهت جلوگیری از مشکلاتی نظیر ترانسپورت، هم چنان موانعی جهت آماده سازی مناسب کانال های انحنادار وجود دارد [۳۲]

High Resolution CTو Micro-CT اجازه ی مشاهده سه بعدی اجسام را می دهند و به دلیل توانایی آنها در اندازه گیری مقدار برداشت عاج از دیواره ی کانال به صورت غیر تخریبی در مطالعات اندودانتیک مفید می باشند. هر دوی این سیستم های تصویربرداری دارای مزایا و معایب تکنیکی خاص خود می باشند؛ با استفاده از High Resolution CT امکان اسکن تعداد بیشتری از نمونه ها فراهم می شود، عیب اصلی آن در مقایسه با- Micro-CT ، وضوح پایین تر آن و مشکل بودن تعیین اثرات آماده سازی بر شکل کانال در بررسی نواحی کوچکتر از ۰/۱ میلی متر می باشد Micro-CT .نیازمند تجهیزات و صرف زمان زیاد جهت اسکن و بازسازی نمونه ها بوده و همچنین قیمت بالایی دارد. دوز اشعه ی زیاد و محدودیت سایز نمونه از مشکلات دیگری است که کاربرد آن را محدود به آزمایشگاه می کند[۳۳، ۳۴] CBCT.یک سیستم High Resolution Scanningبرای کاربرد های کلینیکی در اندودانتیک مانند تعیین مورفولوژی کانال، شکستگی ریشه و بررسی کیفیت آماده سازی کانال می باشد که دوز تابشی آن نسبت به Micro-CTپایین تر است[۳۲] . اگرچه رزلوشن CBCTکمتر از micro-CT است، ولی هردوی این روش ها توافق خوبی در شناخت مورفولوژی کانال ریشه دارند [۳۵]. بنابراین CBCT یک ابزار مناسب کلینیکی برای کاربرد های متنوع در اندودانتیکس و ارزیابی اثر روش های آماده سازی بر آناتومی کانال ریشه به شمار می رود .

طبق مطالعه ی C.A.P. Oliviera که در آن حرکت رسیپروکال با K-Flexofile و NiTiFlex file را با حرکت روتاری با سیستم RaCe و K3 مقایسه کرده است، ترانسپورت و حفظ مرکزیت تحت تاثیر نوع اینسترومنت و نوع حرکت مکانیکی نمی باشد.[۱۲] اگرچه در مطالعه ی Filho Maia[۳۶] سیستم روتاری نسبت به سیستم رسیپروکال مذکور ترانسپورت را نشان داد که البته نمونه های مطالعه کم بوده و بر روی بلوک های رزینی انجام شده بود. به طور کلی و براساس مطالعه ی مروری Grande و همکاران [۳۷] ابزار SafeSiderو هندپیس آن با نام Endo-Express نتایج متفاوتی را نشان داده اند. در برخی مطالعات ادعا شده است که این تکنیک سریع، ایمن و موثر در برندگی و خارج کردن مواد از کانال است [۷، ۳۸] در حالی که گزارشات سایر مطالعات مبنی بر امکان خطاهای حین کار با توجه به عدم انعطاف پذیری فایل های staniless steel بوده و نتایج درباره ی سیستم SafeSider به طور کلی نسبت به NiTiکمتر قابل اعتماد است. [۸، ۳۹]

از مزایای این مطالعه بررسی ترانسپورت در ۴ میلیمتر انتهای ریشه در مقاطع ۱ میلیمتری بود که برای ما به لحاظ پاک سازی مهم هستند.در این مطالعه اختلاف معنادار در میزان ترانسپورت در مقطع ۲میلیمتری مشاهده شد و گروه S ترانسپورت بیشتری نسبت به گروه K نشان داد. این یافته مشابه با نتایج مطالعه دیگری است که در آن مقاطع ۱و۲و۳و۴میلی متری بررسی شده و افزایش معنادار میزان ترانسپورت فایل SafeSider نسبت به فایل های NiTi در مقاطع ۱و۲میلیمتری مشاهده شد. [۸]

در این مطالعه حفظ مرکزیت در جهت باکولینگوالی در ۱ میلیمتری اپکس در گروه K-Flexofile به طور معناداری بیشتر از گروه SafeSider بود. در همین راستا، مطالعه Ceyhanli و Rhodes نشان می دهد میزان حفظ مرکزیت در SafeSider نسبت به فایل های NiTi رضایت بخش نیست. در حالی که مطالعه Venkateshbabu نشان داد که حفظ مرکزیت SafeSider، K3و Liberator در سه مقطع ۱و۲و۳ میلیمتری تفاوتی نداشته و از مقاطع ۴ تا ۹ میلیمتری حفظ مرکزیت SafeSider بهتر بوده است.[۸-۱۰]

از مزایای این مطالعه بررسی جهت ترانسپورت بود که در سایر مطالعات به ندرت لحاظ شده است، جهت ترانسپورت از نظر مزیودیستالی و باکولینگوالی در هر دو گروه بیشتر به سمت مزیال و باکال بود. هم چنین در حالی که اکثر مطالعات تنها به بعد مزیودیستال برای بررسی ترانسپورت و حفظ مرکزیت اکتفا کرده اند[۱۲، ۴۰، ۴۱] هر دو بعد باکولینگوال و مزیو دیستال به طور جداگانه در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت . Ceyhanli[۸] وهمکارانش بعد باکولینگوال را لحاظ کرده ولی نتیجه را به صورت مجموع مربع این دو بعد و با فرمول Pythagorean (a2 + b2 = c2) گزارش کرده‌اند

(a ترانسپورت مزیودیستالی و b ترانسپورت باکولینگوالی را نشان می دهد). اهمیت این موضوع از آنجاست که گاهی تفاوت های معنادار تنها در جهت باکولینگوال دیده می شوند؛ همان طور که در این مطالعه تنها در بعد باکولینگوال و در مقطع ۱میلیمتری حفظ مرکزیت گروه K به طور معناداری از گروه S بهتر است. بنابراین پیشنهاد می شود که بعد باکولینگوال نیز برای بررسی ترانسپورت و حفظ مرکزیت مورد ارزیابی قرار گیرد. انجام مطالعات بیشتر برای ارزیابی کارایی سیستم SafeSider در دندان های با درجات مختلف انحنای ریشه در مقایسه با سیستم های روتاری و رسیپروکال جدید، مفید خواهد بود. هم چنین برای ارزیابی جامع تر ، این سیستم میتواند از نظر میزان برداشت عاج و میزان شکست فایل با سایر سیستم ها مورد مقایسه قرارگیرد.

نتیجه گیری: آماده سازی دستی با K-Flexofile قابلیت بیشتری برای حفظ ژئومتری اصلی کانال دارد و حفظ مرکزیت بهتر و ترانسپورت اپیکالی کمتری نسبت به سیستم SafeSider نشان می دهد.

References:

1-Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin North Am.1974;18:269-96.

2-Briseno B, Sonnabend E. The influence of different root canal instruments on root canal preparation: an in vitro study. International endodontic journal.1991;24(1):15-23.

3-Griffiths I, Bryant S, Dummer P. Canal shapes produced sequentially during instrumentation with Quantec LX rotary nickel-titanium instruments: a study in simulated canals. International endodontic journal. 2000;33(4):346-54.

4-Saunders WP, Saunders EM. Effect of noncutting tipped instruments on the quality of root canal preparation using a modified double-flared technique. Journal of Endodontics. 1992;18(1):32-6.

5-Gluskin A, Brown D, Buchanan L. A reconstructed computerized tomographic comparison of Ni–Ti rotary GT™ files versus traditional instruments in canals shaped by novice operators. International endodontic journal. 2001;34(6):476-84.

6-Haikel Y, Serfaty R, Bateman G, Senger B, Allemann C. Dynamic and cyclic fatigue of engine-driven rotary nickel-titanium endodontic instruments. Journal of endodontics. 1999;25(6):434-40.

7-Musikant BL, Cohen BI, Deutsch AS. Comparison instrumentation time of conventional reamers and files versus a new, noninterrupted, flat-sided design. Journal of endodontics. 2004;30(2):107-9.

8-Ceyhanli KT, Erdilek N, Tatar I, Çetintav B. Comparative micro-computed tomography evaluation of apical root canal transportation with the use of ProTaper, RaCe and Safesider systems in human teeth. Australian Endodontic Journal. 2014;40(1):12-6.

9-Rhodes J, Ford T, Lynch J, Liepins P, Curtis R. A comparison of two nickel–titanium instrumentation techniques in teeth using microcomputed tomography. International Endodontic Journal. 2000;33(3):279-85.

10-Venkateshbabu N, Emmanuel S, Santosh GK, Kandaswamy D. Comparison of the canal centring ability of K3, Liberator and EZ Fill Safesiders by using spiral computed tomography. Australian Endodontic Journal. 2012;38(2):55-9.

11-Hargreaves KM, Berman LH. Cohen's pathways of the pulp expert consult: Elsevier Health Sciences; 2015.

12-Oliveira CAP, Meurer MI, Pascoalato C, Silva SRC. Cone-beam computed tomography analysis of the apical third of curved roots after mechanical preparation with different automated systems. Brazilian dental journal. 2009;20(5):376-81.

13-Cohenca N, Simon JH, Roges R, Morag Y, Malfaz JM. Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part 1: traumatic injuries. Dental Traumatology. 2007;23(2):95-104.

14-Bramante CM, Berbert A, Borges RP. A methodology for evaluation of root canal instrumentation. Journal of Endodontics. 1987;13(5):243-5.
15-Barthel CR, Gruber S, Roulet J-F. A new method to assess the results of instrumentation techniques in the root canal. Journal of endodontics. 1999;25(8):535-8.
16-Weine FS, Kelly RF, Lio PJ. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. Journal of endodontics. 1975;1(8):255-62.
17-Schirrmeister JF, Strohl C, Altenburger MJ, Wrbas K-T, Hellwig E. Shaping ability and safety of five different rotary nickel-titanium instruments compared with stainless steel hand instrumentation in simulated curved root canals. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 2006;101(6):807-13.
18-Chen J, Messer H. A Comparison of Stainless Steel Hand and Rotary Nickel-Titanium Instrumentation Using a Silicone Impression Technique. Australian dental journal. 2002;47(1):12-20.
19-Gambill JM, Alder M, Carlos E. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. Journal of Endodontics. 1996;22(7):369-75.
20-Paqué F, Ganahl D, Peters OA. Effects of root canal preparation on apical geometry assessed by micro–computed tomography. Journal of Endodontics. 2009;35(7):1056-9.
21-Patel S, Dawood A, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. International endodontic journal. 2007;40(10):818-30.
22-Domark JD, Hatton JF, Benison RP, Hildebolt CF. An ex vivo comparison of digital radiography and cone-beam and micro computed tomography in the detection of the number of canals in the mesiobuccal roots of maxillary molars. Journal of endodontics. 2013;39(7):901-5.
23-Castelló-Escrivá R, Alegre-Domingo T, Faus-Matoses V, Román-Richon S, Faus-Llácer VJ. In vitro comparison of cyclic fatigue resistance of ProTaper, WaveOne, and Twisted Files. Journal of endodontics. 2012;38(11):1521-4.
24-Poly A, AlMalki F, Marques F, Karabucak B. Canal transportation and centering ratio after preparation in severely curved canals: analysis by micro-computed tomography and double-digital radiography. Clinical oral investigations. 2019;23(12):4255-62.
25-Razcha C, Zacharopoulos A, Anestis D, Mikrogeorgis G, Zacharakis G, Lyroudia K. Micro-Computed Tomographic Evaluation of Canal Transportation and Centering Ability of 4 Heat-Treated Nickel-Titanium Systems. Journal of Endodontics. 2020.
26-Sousa-Neto MDd, Silva-Sousa YC, Mazzi-Chaves JF, Carvalho KKT, Barbosa AFS, Versiani MA, et al. Root canal preparation using micro-computed tomography analysis: a literature review. Brazilian oral research.2018;32.
27-Nazari Moghadam K, Shahab S, Rostami G. Canal Transportation and Centering Ability of Twisted File and Reciproc: A Cone-Beam Computed Tomography Assessment. IEJ. 2014;9(3):174–9.
28-Hassan R, Roshdy N, Issa N. Comparison of canal transportation and centering ability of Xp Shaper, WaveOne and Oneshape: a cone beam computed tomography study of curved root canals. Acta Odontol Latinoam. 2018;31(1):67-74.
29-Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. Oral surgery, Oral medicine, Oral pathology. 1971;32(2):271-5.
30-Endodontic Principles and Practice 4th Ed - TorabinejadTorabinejad M, Walton RE. Endodontics: principles and practice: Elsevier Health Sciences; 2009.
31-Merrett SJ, Bryant ST, Dummer PM. Comparison of the shaping ability of RaCe and FlexMaster rotary nickel-titanium systems in simulated canals. Journal of endodontics. 2006;32(10):960-2.
32- Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin North Am. 1974;18:269-96.
33-Briseno B, Sonnabend E. The influence of different root canal instruments on root canal preparation: an in vitro study. International endodontic journal.1991;24(1):15-23
34-Griffiths I, Bryant S, Dummer P. Canal shapes produced sequentially during instrumentation with Quantec LX rotary nickel-titanium instruments: a study in simulated canals. International endodontic journal. 2000;33(4):346-54.
35-Saunders WP, Saunders EM. Effect of noncutting tipped instruments on the quality of root canal preparation using a modified double-flared technique. Journal of Endodontics. 1992;18(1):32-6.
36-Gluskin A, Brown D, Buchanan L. A reconstructed computerized tomographic comparison of Ni–Ti rotary GT™ files versus traditional instruments in canals shaped by novice operators. International endodontic journal. 2001;34(6):476-84.
37-Haikel Y, Serfaty R, Bateman G, Senger B, Allemann C. Dynamic and cyclic fatigue of engine-driven rotary nickel-titanium endodontic instruments. Journal of endodontics. 1999;25(6):434-40.

38-Musikant BL, Cohen BI, Deutsch AS. Comparison instrumentation time of conventional reamers and files versus a new, noninterrupted, flat-sided design. Journal of endodontics. 2004;30(2):107-9.
39-Ceyhanli KT, Erdilek N, Tatar I, Çetintav B. Comparative micro-computed tomography evaluation of apical root canal transportation with the use of ProTaper, RaCe and Safesider systems in human teeth. Australian Endodontic Journal.2014;40(1):12-6.
40.Rhodes J, Ford T, Lynch J, Liepins P, C38-Musikant BL, Cohen BI, Deutsch AS. Comparison instrumentation time of conventional reamers and files versus a new, noninterrupted, flat-sided design. Journal of endodontics. 2004;30(2):107-9.
39-Ceyhanli KT, Erdilek N, Tatar I, Çetintav B. Comparative micro-computed tomography evaluation of apical root canal transportation with the use of ProTaper, RaCe and Safesider systems in human teeth. Australian Endodontic Journal.2014;40(1):12-6.
40.Rhodes J, Ford T, Lynch J, Liepins P, Curtis R. A comparison of two nickel–titanium instrumentation techniques in teeth using microcomputed tomography. International Endodontic Journal. 2000;33(3):279-85.
41-Venkateshbabu N, Emmanuel S, Santosh GK, Kandaswamy D. Comparison of the canal centring ability of K3, Liberator and EZ Fill Safesiders by using spiral computed tomography. Australian Endodontic Journal. 2012;38(2):55-9.