

## مقایسه تاثیر دو سیستم RaCe و Komet F6 بر میزان دبری خارج شده از اپکس Ex-Vivo

غزاله افسردیر<sup>۱</sup>، دکتر نسرين روغنی زاد<sup>۲</sup>، دکتر سهراب طورسوادکوهی<sup>۲\*</sup>

۱- دانشجوی دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- استادیار گروه اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی، تهران، ایران

پذیرش مقاله: ۹۸/۸/۱۵

اصلاح نهایی: ۹۸/۸/۱۰ وصول مقاله: ۹۸/۳/۸

### Comparative Evaluation of Apical Debris Extrusion Between RaCe and Komet F6 An Ex-Vivo Study

Ghazaleh Afsardeir<sup>1</sup>, Nasrin Roghanizad<sup>2</sup>, Sohrab Tour Savadkouhi<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dentistry Student, faculty of Dentistry, Tehran Medical Sciences, Islamic Azad university, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Asistant Professor, Endodontic Dept, Dental faculty, Tehran Medical Sciences, Islamic Azad university, Tehran, Iran

Received: May 2019 ; Accepted: Nov 2019

#### Abstract

**Background & Aim:** Apical extrusion of debris is one of the reasons for flare-up (pain, swelling, or both). This study aimed to determine the apical debris extrusion of two rotary systems (RaCe and Komet F6 SkyTaper) in curved mesiobuccal canals of mandibular first molars.

**Material and methods:** Thirty mandibular first molars (with mesiobuccal canal curvature 25-35 degree) were included in this experimental study and divided randomly into two experimental groups. Root canals in group 1 prepared with RaCe and group 2 prepared with Komet F6 SkyTaper system. The roots were fixed in preweighted vials in order that extruded debris accumulate in lower chamber, after desiccation of the chamber exact weight of debris were evaluated. The data were analysed by T-test ( $p < 0.05$ ).

**Results:** The mass debris extruded weight in RaCe group was  $1.76 \pm 0.925$  g, while in Komet group was  $1.73 \pm 0.02909$  g and the differences was insignificant ( $p = 0.2$ ).

**Conclusions:** It seems, RaCe and Komet F6 systems have not significant differences considering the extruded debris in preparation of dental canal procedures.

**Key words:** Extrusion of debris, Komet F6 SkyTaper, RaCe

\*Corresponding Author: S\_Savadkouhi@yahoo.com

J Res Dent Sci. 2019; 16 (4): 275-80

**خلاصه:**

**سابقه و هدف:** خروج دبری از اپکس از عوامل بروز flare up می‌باشد. بنابراین این تحقیق با هدف تعیین میزان خروج دبری در فورامن اپیکال به دنبال آماده سازی با ۲ سیستم چرخشی RaCe و Komet F6 SkyTaper در کانال های خمیده مزیوباکال مولرهای اول فک پایین انجام گرفت.

**مواد و روش ها:** این مطالعه با روش تجربی روی ۳۰ دندان مولر اول فک پایین واجد شرایط با کانال های مزیوباکال با خمیدگی ۳۵-۲۵ درجه که به طور تصادفی به ۲ گروه تقسیم شدند، انجام شد. در یک گروه از فایل های سیستم چرخشی RaCe و در گروه دوم از سیستم Komet F6 SkyTaper برای آماده سازی کانال ها استفاده شد. ریشه دندان ها تا ناحیه سرویکال در ویال های شیشه ای که قبلا وزن شده بودند قرار گرفتند بطوریکه دبری خارج شده از فورامن اپیکال در ویالها جمع شده و پس از مراحل خشک نمودن دوباره وزن ویالها اندازه گیری شد. تفاوت وزن اولیه ویالها با وزن ثانویه حاوی دبری به عنوان وزن دبری خارج شده در نظر گرفته شد. یافته ها توسط آزمون T-test آنالیز آماری شدند.

**یافته ها:** میزان دبری خروجی گروه RaCe برابر با  $0.92 \pm 1.76$  گرم و در گروه Komet F6 SkyTaper برابر با  $1.29 \pm 0.73$  گرم بود. که طبق این نتایج میزان دبری خروجی در بین دو گروه از لحاظ آماری معنادار نبود. ( $p = 0.2$ )  
**نتیجه گیری:** به نظر می‌رسد سیستم RaCe و Komet F6 در طی مراحل آماده سازی کانال های دندانانی از لحاظ دندانانی میزان دبری خارج شده تفاوت معنی داری ندارند.

**کلید واژه‌ها:** خروج دبری، سیستم Komet F6 SkyTaper، سیستم RaCe

**مقدمه:**

کردن با میزان کمتر دبری خروجی ایجاد میکنند.<sup>(۴)</sup> مطالعه Baybora و همکاران نشان داد که میزان دبری خروجی در تکنیک های چرخشی کمتر از تکنیک های دستی میباشد.<sup>(۵)</sup> در سالیان اخیر تغییرات زیادی در پروسه تولید، طراحی فایل و حتی نوع آلیاژ نیکل تیتانیوم حاصل شده است که در نهایت منجر به افزایش کارایی و امنیت این فایل ها شده است.

سیستم (Komet Brasseler, Lemgo, Germany) Komet F6 SkyTaper از سیستم های جدید نیکل تیتانیوم است که با بکارگیری یک فایل، کانال را آماده سازی میکند.<sup>(۶)</sup> کمپانی FKG (FKG Dentaire – La-Cheaux-de Fonds – Switzerland) نوع دیگری از فایل ها به نام فایل های RaCe را با هدف رسیدن به اندازه اپیکالی کانال مورد نظر بدون نیاز به استفاده از مراحل مختلف و فایل های اضافی ارائه داد که این فایل ها نیز از نیکل تیتانیوم ساخته شده‌اند هر دو سیستم فایل از برندهای معروف اروپائی هستند

خروج دبری از انتهای ریشه در حین انجام درمان ریشه سبب بروز درد و flare up میشود و همچنین خروج دبری میتواند تا ۱۶ درصد موفقیت درمان ریشه دندان را کم کند. از آنجایی که بافت نکروتیک، باکتری ها و مواد شوینده میتوانند واکنش نامطلوبی را در ناحیه پری اپیکال ایجاد کنند، خروج این مواد میتواند منجر به ایجاد آسیب هایی چون درد پس از درمان واکنش جسم خارجی و شکست در ترمیم ضایعه شود.<sup>(۲،۱)</sup> معمول ترین وسایل مورد استفاده در درمان ریشه فایل های دستی stainless steel می باشند که به دلیل سختی و انعطاف پذیری کم اغلب منجر به خطاهای آماده سازی کانال و خروج میزان زیادی دبری از ناحیه اپیکال کانال حین آماده سازی میگردد. برای غلبه بر این مشکل تکنیک های متنوع چرخشی نیکل تیتانیوم به دلیل مزایای خاص خود راهکار نسبتا جدیدی برای آماده سازی سریع و مناسب کانال به شمار می‌رود.<sup>(۳)</sup> تحقیقات نشان داده است که فایل های چرخشی نیکل تیتانیوم به طور موثر کانال هایی با تقارب مناسب برای پر

که در میان دندانپزشکان مقبولیت گسترده دارند. هدف از این مطالعه مقایسه آزمایشگاهی تاثیر دو سیستم Komet F6 و SkyTaper و RaCe بر میزان دبری خارج شده از اپیکال بود.

**مواد و روش ها:** در این تحقیق تجربی ۳۰ دندان مولر اول فک پایین واجد شرایط به روش تصادفی انتخاب شد. این تعداد نمونه از بین تعداد زیادی از دندانهای جمع آوری شده از کلینیک های دندانپزشکی سطح شهر تهران بر اساس ویژگی های خاص انتخاب شدند. (فاقد پوسیدگی ریشه، تحلیل خارجی، اپکس باز و انحنا ریشه شدید) ابتدا دندان ها در یک ظرف محتوی آب مقطر و تیمول یک درصد، (به مدت یک ساعت جهت ضد عفونی کردن) قرار داده شدند و سپس سطح خارجی دندان ها به وسیله یک کورت و یک برس پروفیلاکسی متصل به یک هندپیس با دور کم پاکسازی شد. پس از آن، هر دندان با ۲ml محلول هیپوکلریت ۵/۲۵ درصد (گلرنگ، قزوین، ایران) شسته شد و دندانهایی که دارای پوسیدگی ریشه، تحلیل خارجی، اپکس باز و انحنای ریشه شدید بودند از مطالعه خارج شدند. حفره دسترسی مناسب برای دندان ها به وسیله فرز 008 (تیزکاوان، تهران، ایران) تهیه شد. انتخاب نمونه بدین صورت بود که دندانهای مورد مطالعه باید دو کانال کاملاً مجزا در ریشه مزیاال داشته باشند. این امر از طریق رادیوگرافی از زوایای باکولینگوال و مزبودیستال دندان، به اثبات رسید. تکنیک رادیوگرافی، موازی بود. همچنین با مطالعه و بررسی رادیوگرافی های گرفته شده به وسیله سنسور مدل Phosphor plate (Soredex, Helsinki, Finland) با مخروط رادیوگرافی با طول ۲۹/۹ سانتیمتر، قطر ۶ سانتی متر و با میزان اشعه ۰/۲۲ ثانیه با تکنیک Pruet (برای تعیین کرو کانال ها) به صورت مزبودیستالی بررسی شد.<sup>(۷)</sup>

لازم به ذکر است که دندان های با انحنای بین ۲۵-۳۵ درجه انتخاب شدند. به منظور انجام مراحل آماده سازی کانال دندان ها و جمع آوری دبری ها حین آماده سازی کانال، وسیله ای

طراحی شد. این مجموعه برای نصب نمونه های دندانی جمع آوری دبری های خارج شده از ناحیه اپیکال دندان حین آماده سازی ساخته شد.<sup>(۸)</sup> و شامل چند بخش بود:

(۱) فلاسک های شیشه ای

(۲) ویالهای شیشه ای از جنس پیرکس و با ابعاد:

ارتفاع = ۵۰ میلی متر

قطر داخلی = ۸ میلی متر

قطر خارجی = ۹ میلی متر

لوله های اپندورف که در بازار با نام تجاری دورهام موجود بود، قبل از قرار گرفتن درون فلاسکهای شیشه ای درون دستگاه خشک کن (Desicator) قرار گرفتند تا عاری از هر گونه رطوبت شوند. پس وزن هر کدام از آنها با دستگاه ترازوی دیجیتالی (Sartorius : Ultramicro GMBH/ Germani) محاسبه و ثبت شد. این ویال ها محل جمع آوری دبریهای خارج شده از اپیکال نمونه ها در طی مراحل آماده سازی بودند. (۳) نمونه های دندانی بر روی لوله دورهام + فلاسک شیشه ای سوار شدند به طوری که انتهای اپیکال آنها درون ویال جمع آوری قرار گرفت.

(۴) از یک سر سوزن، برای تعادل فشار هوای داخل و خارج فلاسک استفاده شد.

(۵) درب فلاسک توسط موم بیدینگ و موم چسب، کاملاً مهر و موم شد به طوری که هیچ راه نفوذی از خارج به داخل فلاسک یا برعکس وجود نداشت.<sup>(۸)</sup>

مجموعاً ۳۰ وسیله ساخته شد و نمونه ها روی آنها سوار شد. و به دو گروه ۱۵ تایی تقسیم شدند. از این مرحله به بعد، کلیه نمونه ها در فواصل کار، درون ظروف درب دار نگهداری شد. آماده سازی کانال دندانهای گروه اول به وسیله شماره ۲۵ (۰/۶) سیستم RaCe انجام شد. سپس گروه دوم با سیستم komet F6 SkyTaper شماره ۲۵ (۰/۶) آماده سازی شدند. (برای تعیین طول کارکرد باید فایل شماره ۱۰ تا انتهای اپکس برده شد به طوریکه ۰/۵ میلی متر از نوک فایل از انتهای اپکس

احتمالا به انتهای ریشه چسبیده است نیز به درون ویال جمع شود. با استفاده از پنس دندانپزشکی، ویالهای حاوی دبری درون جا لوله‌ای منتقل شده و درون دستگاه خشک کن قرار گرفت. ویالها درون این دستگاه در شرایط خلاء و در دمای ۳۷ درجه در مجاورت بلورهای سیلیکا ژل ( ماده جاذب رطوبت ) قرار گرفت. حدود یک ماه بعد یعنی زمانی که از خشک شدن ویال ها اطمینان حاصل شد (توسط مشاهده )، توسط ترازوی دیجیتالی با دقت  $10^{-4}$  مجددا وزن شد و وزن حاصل از وزن ابتدای ویال کسر شد و وزن دبری خشک بدست آمد. یافته های مربوط به دو گروه توسط آزمون T-test آنالیز آماری شدند و  $p < 0.05$  بعنوان اختلاف معنادار در نظر گرفته شد.

#### یافته ها:

میزان میانگین دبری خروجی گروه RaCe برابر با  $1.9258 \pm 0.17651$  گرم و در گروه Komet F6 SkyTaper برابر با  $1.7363 \pm 0.12909$  گرم بود. که طبق این نتایج اختلاف میزان دبری خروجی در بین دو گروه از لحاظ آماری معنادار نبود. ( $p=0.12$ )

جدول ۱- میانگین میزان خروج دبری  
به تفکیک گروه های مطالعه

گروه ها	وزن دبری (گرم)
RaCe	$1.9258 \pm 0.17651$
Komet F6 SkyTaper	$1.7363 \pm 0.12909$
P.value	0.12

#### بحث:

ما با انجام این تحقیق، در نظر داشتیم که بین دو سیستم با حرکت چرخشی کامل، سیستم برتر را از نظر میزان خروج اپیکالی کمتر، معرفی کنیم اما بنابر یافته های این تحقیق، در هر دو سیستم Komet F6 و RaCe خروج دبری اتفاق افتاد و تفاوت آنها از نظر آماری معنی دار نبود. در مطالعه حاضر میزان خروج اپیکالی دبری در دو سیستم Komet F6 و

دیده شد سپس از این مقدار ۱ میلیمتر کم کرده و این مقدار معادل طول کارکرد بود.

#### آماده سازی نمونه ها :

در هنگام آماده سازی نمونه ها مجموعه ویال، فلاسک و دندان توسط گیره رومی بر روی میز کار ثابت شد. و سطح خارجی فلاسک توسط یک لاستیک را بردم پوشانده شد. به طوری که اپراتور در حین آماده سازی کانال ناحیه اپیکال را نبیند.

گروه اول : Komet F6 SkyTaper : در این مطالعه از فایل ( ۲۵ ، ۶٪ ) استفاده شد. سرعت = ۳۰۰ rpm. تورک = ۲،۵ full rotation  
گروه دوم : RaCe ( ۶/۲۵٪ ) : سرعت = 600 rpm . تورک = ۱/۵ full rotation

نحوه شست و شوی کانال دندانها حین آماده سازی:

۱) برای انتقال محلول شستشو به درون کانال، از سرنگ ۵ cc و سر سوزن گیج ۲۷ (سها/کرج/تهران) استفاده شد.

۲) هنگام شستشو، سر سوزن خم شد و به صورت کاملا passive درون کانال قرار گرفت و توسط یک رابر استاپ میزان ورود آن به درون کانال کنترل شد که هرگز بیش از دو سوم طول کانال وارد نشود.

۳) بعد از هر بار ورود فایل (اینسترومنت) در هر گروه از حجم مساوی محلول شستشو، برای شستشوی کانال استفاده شد.

۴) در مورد سرعت ورود محلول شستشو به درون کانال از زمان سنج استفاده شد (تقریبا ۱۰ ثانیه برای خروج ۱ میلی لیتر مایع شست و شو دهنده )

توزین دبری های خارج شده:

همان طور که اشاره شد، دبریهایی خارج شده از ناحیه اپیکال حین آماده سازی، منحصرآ درون ویال داخلی دستگاه که وزن اولیه آن مشخص شده است، جمع آوری شدند پس از پایان آماده سازی هر نمونه، آن نمونه از دستگاه جدا شده و انتهای ریشه توسط ۵ میلی لیتر آب مقطر در حالی که ریشه‌ها درون ویال جمع آوری معلق اند شسته شد تا هر گونه دبری که

RaCe در شرایط آزمایشگاهی و در کانال های با خمیدگی ۲۵-۳۵ درجه مورد بررسی قرار گرفت.

بدون شک حذف دبری یکی از عوامل اصلی برای ایجاد کانال های عاری از میکروارگانیسم می باشد. از طرفی خروج دبری از انتهای ریشه در حین انجام درمان ریشه سبب بروز درد و flare up میشود و از آنجایی که بافت نکروتیک، باکتری ها و مواد شوینده میتوانند واکنش نامطلوبی را در ناحیه پری اپیکال ایجاد کنند، خروج این مواد میتواند منجر به ایجاد آسیب هایی چون درد پس از درمان، واکنش جسم خارجی و شکست در ترمیم ضایعه شود.<sup>(۱)</sup> معمول ترین وسایل مورد استفاده در درمان ریشه فایل های دستی stainless steel می باشند که به دلیل سختی و انعطاف پذیری کم و نوع عملکرد (فایلینگ) اغلب منجر به خطاهای آماده سازی کانال و خروج میزان زیادی دبری از ناحیه اپیکال کانال حین آماده سازی میگردد. برای غلبه بر این مشکل تکنیک های متنوع چرخشی نیکل تیتانیوم به دلیل مزایای خاص خود راهکار نسبتا جدیدی برای آماده سازی سریع و مناسب کانال به شمار میرود.<sup>(۳)</sup> تحقیقات نشان داده است که فایل های چرخشی نیکل تیتانیوم به طور موثر کانال هایی با تقارب مناسب برای پر کردن با میزان کمتر دبری خروجی ایجاد می کنند. حرکت چرخشی فایل های روتاری موجب اثر ارشمیدس و حرکت رو به خارج فایل ها از مسیر کانال ریشه می شود.<sup>(۴)</sup>

در این تحقیق آماده سازی نمونه ها توسط دانشجوی سال آخر دندانپزشکی که از پیش جهت آماده سازی کانال آموزش لازم را کسب نموده و تمرین ها را روی تعدادی از دندان ها انجام داده بود صورت گرفت. در سایر تحقیقات مشابه نیز این امر در نظر گرفته شد.<sup>(۸-۱۰)</sup> آماده سازی کانال مزو باکال توسط یک فایل صورت گرفت. طبق دستور کارخانه سازنده نیز هر فایل برای آماده سازی یک کانال در نظر گرفته شد. در این تحقیق بر روی کانال مزو باکال مولر اول فک پایین کار شد. از آنجا که برای شست و شو کانال ریشه بر استفاده از شست و شو دهنده آنتی باکتریال مثل هیپوکلریت تاکید شده است. در این مطالعه

نیز از غلظت ۲/۵ درصد هیپوکلریت سدیم برای شست و شوی کانالها استفاده شد. در این مطالعه مانند مطالعه Delvarani و همکاران<sup>(۸)</sup> با روش تجربی-آزمایشگاهی بر روی ۳۰ دندان مولر اول فک پایین واجد شرایط با کانال های مزو باکال با خمیدگی ۲۵ تا ۳۵ درجه که به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند، انجام شد. Labbaf و همکارانش<sup>(۹)</sup> در مطالعه خود بین دو سیستم دستی و RaCe میزان خروج اپیکالی دبری را بر روی دندان های مولر ماگزایلا و پرمولر مندیبل انجام داده اند و اعلام کردند که میزان خروج دبری در فایل RaCe کمتر از فایل دستی بوده است که دلیل این تفاوت این است که نوع حرکت فایل چرخشی موجب خروج دبری ها به سمت کروئال میشود درحالیکه حرکت فایلینگ فایل های دستی منجر به خروج بیشتر دبری ها از ناحیه اپیکال میشود. در مطالعه Mittal و همکارانش<sup>(۱۰)</sup> سیستم های چرخشی Pro Taper و One shape با حرکت چرخش کامل، با خروج دبری کمتری نسبت به فایل های دستی همراه بودند و از بین دو سیستم چرخشی، سیستم Pro Taper به علت تعداد فایل های بیشتر (۶ عدد) در مقایسه با سیستم تک فایلی به طور نسبی میزان دبری خروجی بیشتر است. بنابراین علاوه بر نوع حرکت فایل، تعداد فایل های مورد استفاده در آماده سازی کانال نیز در میزان دبری خروجی اهمیت زیادی دارد.

Nayak و همکارانش<sup>(۱۱)</sup>، در مقایسه دو سیستم Reciprocal و Wave One با حرکت رفت و برگشتی و سیستم One shape با حرکت چرخشی کامل نشان دادند میزان دبری خروجی در سیستم Reciprocal و Wave One به طور نسبی بیشتر از One shape بود. این نتیجه نشان می دهد نوع حرکت فایل (رفت و برگشتی در برابر چرخشی کامل) سبب خروج دبری بیشتری از انتهای اپکس ریشه دندان می شود. در مطالعه Uzun و همکارانش<sup>(۱۲)</sup> نیز میزان دبری خروجی در سیستم های Reciprocal, Reciprocal, WaveOne,

## References:

1. Kocak S, Kocak MM, Saglam BC, Turker Sa, Sagsen B, Er . Apical extrusion of debris using self – adjusting file, reciprocating single – file, and 2 rotary instrumentation systems. *J Endod*. 2013; 39 (10): 1278-80.
2. Paqué F, Musch U, Hülsmann M . Comparison of root canal preparation using RaCe and ProTaper rotary Ni-Ti instruments. *Int Endod J*. 2005; 38(1):8-16.
3. Kuhn G , Jordan L . Fatigue and mechanical properties of nickel-titanium endodontic instrument. *J Endod* 2002; 28(10):716-20.
4. Schafer E, Eler M, Danmaschke T . Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo instruments. Part2: cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J* 2006;39(3):203-12.
5. Baybora M, Ayhan T, Pamukcu E, Tanalp J . Comparison of the amount of apically extruded debris during retreatment using different nickel-titanium systems and hand instruments in teeth with wide apices. *Biomed Res*. 2017; 28(7):3136-39.
6. Bhondwe S, Mahajan V, Dhoot R, Bhamare R, Bhandari S . Single file NITI rotary system, Simple approach to root canal. *Int J Curren Res*. 2016; 8(11):41165-68.
7. Pruett JP, Celment DJ, Carnes DL . Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. *J Endod*, 1997; 23(2):77-85.
8. Delvarani A, Akhlaghi N , Vahdati SA , Aminrad R, Toursavadkouhi S. In vitro Comparison of Apical Debris Extrusion Using Rotary and Reciprocating Systems in Severely Curved Root Canals. *Iran Endod J*. 2017; 12(1): 34–7.
9. Labbaf H, Shakeri L , and Bastami F. Apical Extrusion of Debris after Canal Preparation with Hand-Files Used Manually or Installed on Reciprocating Air-Driven Handpiece in Straight and Curved Canals. *Iran Endod J*. 2015; 10(3): 165–8.
10. Mittal R, Singla MG, Garg A, Dhawan A. A comparison of apical bacterial extrusion in manual, ProTaper rotary, and one shape rotary instrumentation techniques. *J Endod*. 2015; 41(12):2040-4.
11. Nayak G, Singh I, Shetty S, Dahiya S. Evaluation of apical extrusion of debris and irrigant using two new reciprocating and one continuous rotation single file systems. *J Dent (Tehran)*. 2014; 11(3):302.
12. Uzun I, Güler B, Özyürek T, Tunc T. Apical extrusion of debris using reciprocating files and rotary instrumentation systems. *Niger J clinic pract*. 2016; 19(1):71-5.
13. Sen OG, Bilgin B, Koçak S, Sağlam BC, Koçak MM. Evaluation of Apically Extruded Debris Using Continuous Rotation, Reciprocation, or Adaptive Motion. *Braz Dent J*. 2018; 29(3):245-8.
14. Karataslioglu E, Arslan H, Er G, Avci E. Influence of canal curvature on the amount of apically extruded debris determined by using three-dimensional determination method. *Aust Endod J*. 2019; 45(2):216-24.

Typhoon, ProTaper ) و سیستم های روتاری ( SafeSider (Universal, Mtwo بررسی شده است که میزان دبری خروجی از طراحی فایل بر میزان دبری خارج شده از ناحیه اپیکال اهمیت بیشتری دارد.

در مطالعه Sen و همکارانش<sup>(۱۳)</sup>، مقایسه میزان دبری خروجی هنگام استفاده از فایل های ProTaper Next (PTN), Twisted File (TF) Adaptive و Reciproc بررسی شده است. تمامی سیستم ها سبب خروج اپیکالی دبری میشوند و حرکات متفاوت فایل ها تاثیری بر میزان خروجی بیشتر دبری ندارد. بنابراین نوع حرکت فایل های روتاری (چرخشی کامل و یا رفت و برگشت ) میتواند نتایج ضدو نقیضی در میزان دبری خروجی داشته باشد.

در مطالعه Karataslioglu و همکارانش<sup>(۱۴)</sup>، تاثیر روش جدید طبقه بندی سه بعدی خمیدگی کانال بر روی میزان دبری خروجی مورد بررسی قرار گرفته است و تفاوت معناداری در میزان دبری خروجی کانال های مستقیم و دارای خمیدگی شدید وجود دارد که این نتیجه نشان دهنده تاثیر میزان خمیدگی بر خروجی اپیکالی دبری است.

در مطالعه حاضر اختلاف معنی داری در میزان دبری خروجی از ناحیه اپیکال وجود ندارد که این نتیجه با مطالعه Pruett و همکارانش<sup>(۷)</sup> مشابه است. آنها در مطالعه خود بین دو گروه فایل RaCe و ProTaper تفاوت معنی داری از لحاظ میزان دبری خروجی به دست نیاوردند و نشان می دهد که میزان خروج دبری در اکثر فایل های روتاری با چرخش کامل بسیار کم بوده و عمدتاً تفاوت معناداری بین انواع مختلف برندها مشاهده نمیشود.

**نتیجه گیری:** به نظر می رسد سیستم RaCe و Komet F6 در طی مراحل آماده سازی کانال های دندانی از لحاظ دندانی میزان دبری خارج شده تفاوت معنی داری ندارند.