Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

# In Vitro Comparison of Apical Debris Extrusion during Root Canal Preparation in Primary Molars Using Two Rotary Systems

**N. Entezari Moghaddam (DDS, MS)[1], F. Heidari (PhD)[2], M. Aghaali (MD, PhD)[3], S. M. Sadeghi (DDS, MS)[4], E. Vakili (DDS)[5], A. Saleh (DDS)[5], A. Mehdipour (DDS, MS)[*2]**

1.Department of Pediatric, School of Dentistry, Qom University of Medical Sciences, Qom, I.R.Iran.
2.Cellular and Molecular Research Center, Qom University of Medical sciences, Qom, I.R.Iran.
3.Department of Community Medicine, School of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Qom, I.R.Iran.
4.Department of Endodontics, School of Dentistry, Qom University of Medical Sciences, Qom, I.R.Iran.
5.Student Research Committee, Qom university of Medical Sciences, Qom, I.R.Iran.

•**Corresponding Author: A. Mehdipour (DDS, MS)**
**Address:** Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Qom University of Medical Sciences, Qom, I.R.Iran.
**Tel:** +98 (25) 37715212. **E-mail:** mehdipoor_aida@yahoo.com

**Article Type**
**Research Paper**

**Received:**
**Jun 27th 2024**
**Revised:**
**Sep 14th 2024**
**Accepted:**
**Nov 30th 2024**

## ABSTRACT

**Background and Objective:** Extrusion of debris from the apex of the tooth is considered as the first cause of pain after root canal treatment, and the amount of extruded debris is related to the technique and degree of canal cleaning and shaping. The aim of the present study was to compare apical debris extrusion during root canal preparation in primary molars using conventional and reciprocal rotary systems.

**Methods:** This in vitro study was conducted on 32 deciduous mandibular second molars (16 in the conventional rotary file group and 16 in the reciprocal file group). The distal roots of the teeth in two groups were prepared to the working length. The extruded debris was collected in 15 ml Falcon tubes. Then, due to the presence of irrigating solution extruded from the apex, the tubes were placed in an incubator for 5 days. Then, the tubes were placed on a scale with an accuracy of 0.0001 g and the weight of the tubes was measured again. The amount of extruded debris for each tube was obtained based on the difference between the two numbers obtained from the weighing. Finally, the data were analyzed.

**Findings:** The mean weight of debris in the conventional and reciprocal groups was 0.0115±0.0201 g and 0.0122±0.0051 g, respectively. The mean rank of the conventional and reciprocal groups was 11.69 and 21.31, respectively. The rate of apical debris extrusion was significantly higher in the reciprocal group (p=0.003).

**Conclusion:** According to the results of the present study, the engine-driven reciprocal cleaning system extrudes more apical debris compared to the conventional cleaning system.

**Keywords:** *Pediatric Dentistry, Endodontics, Root Canal Treatment, Primary Teeth*.

**Cite this article:** Entezari Moghaddam N, Heidari F, Aghaali M, Sadeghi SM, Vakili E, Saleh A, et al. In Vitro Comparison of Apical Debris Extrusion during Root Canal Preparation in Primary Molars Using Two Rotary Systems. *Journal of Babol University of Medical Sciences*. 2025; 27: e46.

[ DOI: 10.22088/jbums.27.1.46 ]

Copyright © 2024 Babol University of Medical Sciences. Published by Babol University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Noncommercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

# مقایسه آزمایشگاهی خروج دبری اپیکال حین آماده سازی کانال ریشه در دندان‌های مولر شیری با استفاده از دو نوع سیستم روتاری

نیلوفر انتظاری مقدم (DDS, MS)[۱]، فاطمه حیدری (PhD)[۲]، محمد آقاعلی (MD, PhD)[۳]، سید محسن صادقی (DDS, MS)[۴]، عرفان وکیلی (DDS)[۵]، علی صالح (DDS)[۵]، آیدا مهدی پور (DDS, MS)[۲*]

۱. بخش کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران
۲. مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران
۳. گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران
۴. بخش اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران
۵. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران

**نوع مقاله**
**مقاله پژوهشی**

**دریافت:**
**۱۴۰۳/۴/۷**
**اصلاح:**
**۱۴۰۳/۶/۲۴**
**پذیرش:**
**۱۴۰۳/۹/۱۰**

**چکیده**

**سابقه و هدف:** خروج دبری از اپکس دندان به عنوان اولین علت درد پس از درمان ریشه در نظر گرفته می‌شود و مقدار دبری خارج شده با تکنیک و میزان پاکسازی و شکل دهی کانال ارتباط دارد. هدف از مطالعه حاضر مقایسه خروج دبری اپیکال حین آماده سازی کانال ریشه دندان‌های شیری با استفاده از سیستم‌های روتاری conventional و رسیپروکال می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه آزمایشگاهی روی ۳۲ عدد دندان مولر دوم شیری فک پایین انجام شد (۱۶ عدد در گروه فایل conventional روتاری و ۱۶ عدد در گروه فایل رسیپروکال). ریشه دیستال دندان‌ها در دو گروه تا طول کارکرد آماده سازی شد. دبری‌های خارج شده در لوله‌های فالکون ۱۵ ml جمع آوری شدند. سپس به دلیل وجود محلول شستشو دهنده خارج شده از اپکس، لوله‌ها به مدت ۵ روز داخل انکوباتور قرار داده شدند. پس از آن لوله‌ها روی ترازوی با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم قرار داده شدند و وزن لوله‌ها دوباره اندازه گیری شد. میزان دبری‌های خارج شده برای هر لوله از اختلاف دو عدد حاصل از وزن کردن به دست آمد. در آخر، داده‌ها تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** میانگین وزن دبری‌ها در گروه‌های conventional و رسیپروکال به ترتیب ۰/۰۲۰۱±۰/۰۱۱۵ گرم و ۰/۰۰۵۱±۰/۰۱۲۲ گرم بود. میانگین رتبه‌ای گروه‌های conventional و رسیپروکال به ترتیب ۱۱/۶۹ و ۲۱/۳۱ بود. در گروه رسیپروکال میزان خروج دبری‌های اپیکال به طور معنی‌داری بالاتر بود (p=۰/۰۰۳).

**نتیجه‌گیری:** بر اساس مطالعه حاضر، سیستم پاکسازی رسیپروکال بر پایه موتور، دبری اپیکالی بیشتری نسبت به سیستم پاکسازی conventional خارج می‌کند.

**واژه‌های کلیدی:** دندانپزشکی کودکان، اندودونتیکس، درمان کانال ریشه، دندان شیری.

**استناد:** نیلوفر انتظاری مقدم، فاطمه حیدری، محمد آقاعلی، سید محسن صادقی، عرفان وکیلی، علی صالح و همکاران. مقایسه آزمایشگاهی خروج دبری اپیکال حین آماده سازی کانال ریشه در دندان‌های مولر شیری با استفاده از دو نوع سیستم روتاری. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل. ۱۴۰۴؛ ۲۷: e۴۶.

[ DOI: 10.22088/jbums.27.1.46 ]

▣ این مقاله مستخرج از پایان نامه عرفان وکیلی دانشجوی رشته دندانپزشکی و طرح تحقیقاتی به شماره ۱۴۰۱.۰۴۹ دانشگاه علوم پزشکی قم می‌باشد.

* مسئول مقاله: دکتر آیدا مهدی پور
آدرس: قم، دانشگاه علوم پزشکی قم، دانشکده دندانپزشکی، گروه دندانپزشکی کودکان. تلفن: ۳۷۷۱۵۲۱۲-۰۲۵
رایانامه: mehdipoor_aida@yahoo.com

## مقدمه

دندان‌های شیری در زیبایی، جویدن و تکامل طبیعی اکلوژن اهمیت دارند (۲و۱). این دندان‌ها به عنوان راهنمای مسیر صحیح رویش برای دندان‌های دائمی عمل می‌کنند و در صورت زود از دست رفتن احتمال مال اکلوژن، از دست دادن فضا و رویش اکتوپیک در دنتیشن دائمی وجود دارد (۴و۳). به علاوه از دست دادن زودهنگام دندان‌های شیری ممکن است باعث اختلال در تکلم کودک شود (۶و۵). در کودکان، پوسیدگی دندانی یکی از شایع‌ترین بیماری‌ها است. پوسیدگی در دندان‌های شیری به سرعت پیشرفت می‌کند و در بسیاری از موارد پالپ دندان شیری درگیر می‌شود. به همین دلیل، درمان پالپ در دندانپزشکی کودکان یکی از رایج‌ترین و پر کاربردترین درمان‌ها می‌باشد و به یکی از ۳ حالت کلی پالپ کپینگ، پالپوتومی و پالپکتومی صورت می‌گیرد (۸و۷).

در درمان پالپکتومی برداشتن فیزیکی پالپ عفونی و ملتهب کرونال و رادیکولار انجام می‌شود و از محلول‌های ضد عفونی کننده و وسایل دبریدمان کانال استفاده می‌گردد. دبریدمان می‌تواند به وسیله k-file های دستی یا ابزارهای روتاری صورت گیرد. هم دبریدمان موثر کانال و هم شستشوی مناسب آن در موفقیت درمان پالپکتومی مهم می‌باشند (۱۰و۹و۷). به علت سهولت کاربرد و کاهش زمان درمان، بسیاری از دندانپزشکان امروزه از وسایل روتاری در درمان پالپکتومی استفاده می‌کنند (۱۱). کاهش زمان درمان به خصوص در مدیریت کودکان غیر همکار در دندانپزشکی کودکان اهمیت ویژه‌ای دارد (۱۲).

در سیستم‌های فایلینگ بر پایه موتور (engine-driven) چندین نوع فایل مانند فایل‌های روتاری conventional یا عادی و فایل‌های رسیپروکال وجود دارد. فایل‌های رسیپروکال از آلیاژ M-Wire NiTi ساخته شده‌اند که در مقایسه با آلیاژهای NiTi سنتی انعطاف‌پذیری و مقاومت بیشتری در برابر cyclic fatigue و torsional fatigue دارد (۱۳). فایل‌های بر پایه موتور رسیپروکال برخلاف فایل‌های conventional به صورت یک فایل تکی استفاده می‌شوند و جهت فلوت‌ها در این فایل‌ها به صورتی طراحی شده است که چرخش ۱۵۰ تا ۱۷۰ درجه در خلاف جهت عقربه‌های ساعت، برش انجام داده و با عاج کانال ریشه درگیر می‌شود و با چرخش ۳۰ تا ۵۰ درجه در جهت عقربه‌های ساعت، از عاج جدا می‌شود. این امر سبب کاهش استرس وارد بر فایل و خستگی دوره‌ای (cyclic fatigue) و پیچشی (torsional fatigue) می‌شود. طول عمر فایل‌های رسیپروکال از فایل‌های conventional بیشتر می‌باشد ولی از لحاظ توانایی پاکسازی شکل دهی مشابه فایل‌های conventional می‌باشند. بنابراین تعداد وسایل مصرفی و زمان درمان کاهش می‌یابد که در دندانپزشکی کودکان این امر مهم می‌باشد (۱۶-۱۴).

درد بعد از پاکسازی و شکل دهی دندان (flare up) یکی از شایع‌ترین مشکلات پس از درمان ریشه است و این مسئله در درمان ریشه دندان‌های شیری نیز رخ می‌دهد (۱۹-۱۷). خروج دبری از اپکس دندان به عنوان اولین علت درد پس از درمان ریشه در نظر گرفته می‌شود (۲۱و۲۰) و مقدار دبری خارج شده با تکنیک و میزان پاکسازی و شکل دهی کانال ارتباط دارد. چندین مطالعه تاکنون گزارش کرده‌اند که آماده‌سازی با فایل‌های Ni-Ti روتاری نسبت به فایل‌های دستی، خروج دبری اپیکال کمتری دارد (۲۲). همچنین بین سیستم‌های مختلف روتاری نیز میزان تولید دبری متفاوت می‌باشد (۲۳).

با توجه به تازگی سیستم فایلینگ رسیپروکال و کاربرد آن در درمان ریشه‌های دندان‌های شیری و ناکافی بودن مطالعات در زمینه کاربرد این سیستم در دنتیشن شیری، هدف از مطالعه حاضر سنجش و مقایسه میزان خروج دبری اپیکال در سیستم روتاری عادی و رسیپروکال در دندان‌های مولر شیری می‌باشد.

## مواد و روش ها

این مطالعه آزمایشگاهی پس از تصویب در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی قم با کد IR.MUQ.REC.1402.229 در سال ۱۴۰۲ انجام شد. در این مطالعه حجم نمونه در هر گروه طبق مطالعات پیشین ۱۶ عدد دندان مولر دوم شیری در نظر گرفته شد (۲۶-۲۴). معیارهای ورود به مطالعه شامل سالم بودن ریشه دیستال و عدم وجود شکستگی و پوسیدگی ریشه و تحلیل داخلی یا خارجی ریشه بود. معیارهای خروج شامل کلسیفیکاسیون و آناتومی پیچیده و غیر معمول ریشه‌ها بود. تمامی دندان‌های مورد بررسی به دلایل ارتودنسی یا بیش از حد ماندن (over retain) با تشخیص متخصص ارتودنسی یا دندانپزشک کودکان خارج شدند.

دندان‌های مولر دوم شیری کشیده شده پس از دبریدمان توسط گاز استریل، داخل محلول سدیم هیپوکلریت ۵/۲۵٪ ( Chloraxid 5.25% Cerkamed medical company Poland) که با نسبت مساوی یک به یک با آب رقیق شده بود، قرار گرفتند و پس از ۲۴ ساعت داخل محلول سرم فیزیولوژیک (Sodium Chloride 0.9% Dp1l Irrigation P-Bottle) انتقال یافتند و تا زمان انجام آزمایشات نگهداری شدند (۲۷).

در شروع انجام مداخلات جهت تایید معیارهای ورود و خروج، از دندان‌ها به وسیله دستگاه رادیوگرافی دیجیتال ( Nanopix 2, Eighteeth, Jiangsu, China) عکس تهیه شد. سپس در دندان‌های تایید شده حفره دسترسی (access) در تاج دندان با ابزارهای چرخشی high and low speed تهیه شد و پوسیدگی‌های تاجی حذف شدند. جهت تعیین طول کارکرد (Mani, Inc, Tochigi, Japan) یک K File شماره ۱۰ از اپکس



[ DOI: 10.22088/jbums.27.1.46 ]

دندان تا جایی که با چشم، نوک فایل مشاهده شود عبور داده شد و در مرحله بعد تا جایی که برای اولین نقطه نوک فایل ناپدید شود، فایل به عقب بازگردانده شد. سپس رابر استاپ فایل بر روی یکی از سطوح دندان تنظیم شده و فایل خارج شد. از طول به دست آمده مقدار ۰/۵ میلی‌متر کم شد و عدد به دست آمده به عنوان طول کارکرد به همراه نقطه رفرنس تاجی (مانند کاسپ مزیوباکال) ثبت گردید (۲۷).

جهت اندازه گیری میزان دبری خارج شده از اپکس دندان‌های شیری حین آماده سازی کانال دیستال، از ترازوی با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم (Nano Pajouhan Raga, Iran) و لوله‌های فالکون (Falcon®-type tube) استفاده شد. درب لوله‌های فالکون پیش از مانت کردن دندان‌ها، برداشته شد و لوله‌ها روی ترازو قرار گرفتند و پس از ثابت شدن عدد نمایشگر، وزن اولیه لوله‌های فالکون خالی ثبت شد (شکل ۱). سپس با heat carier فلزی درب لوله‌های فالکون ۱۵ در دو نقطه سوراخ شد و دندان‌ها از سمت دو ریشه مزیال و دیستال به صورت کامل داخل دو سوراخ ایجاد شده قرار گرفتند. دور تا دور حفرات و خلل و فرج‌های باقی‌مانده با کامپاند لوله‌ای سبز (impression compound green, Hoffman Dental Manufaktur GmbH) سیل گردید (شکل ۲). در صورتی که هنگام سوراخ کردن درب لوله‌ها مقداری پلاستیک مذاب داخل ظرف چکیده می‌شد لوله مورد نظر حذف و با لوله جدید جایگزین می‌شد (۲۸).




**شکل ۱. وزن کردن لوله‌های بدون درب روی ترازوی با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم**



**شکل ۲. شماره گذاری و مانت کردن دندان‌ها**

[ DOI: 10.22088/jbums.27.1.46 ]

در این مطالعه جهت یکسان سازی نمونه‌ها از کانال دیستال دندان مولر دوم شیری فک پایین استفاده شد. در گروه رسیپروکال ریشه دیستال دندان‌ها تا طول کارکرد با استفاده از فایل WaveOne Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) و دستگاه موتور روتاری Woodpecker Endosmart plus (Woodpecker, Guilin, China) با تنظیمات تورک ۲ $N/cm^2$ و سرعت ۳۰۰ rpm و چرخش ۳۰ درجه به صورت c.w (در جهت عقربه‌های ساعت) و ۱۵۰ درجه c.c.w (خلاف جهت عقربه‌های ساعت)، آماده‌سازی شد. در صورتی که فایل روتاری رسیپروکال به طول کارکرد نمی‌رسید فایل خارج می‌شد و فلوت‌ها تمیز می‌شدند و پس از شستشو کانال ریشه و انجام پیتنسی با یک K File شماره ۱۰ مجدداً فایل رسیپروکال وارد می‌شد و این کار تا رسیدن به طول کارکرد ادامه می‌یافت. از ۵ سی سی سدیم هیپوکلریت با غلظت ۵/۲۵٪ ( Chloraxid 5.25% Cerkamed medical company Poland) برای شستشو کانال ریشه با نیدل گیج ۳۰ و Double side (Tribest, Jiangsu, China) vented close end استفاده گردید (۲۹).

در گروه روتاری conventional ریشه دیستال دندان‌ها تا طول کارکرد با استفاده از فایل‌های M3 (United Dental, Shanghai, China) immature به ترتیب (چپ به راست) $S_x$, $S_1$, $S_2$, $F_1$, $F_2$, $F_3$ و دستگاه موتور روتاری با تنظیمات تورک ۲ $N/cm^2$ و سرعت ۳۰۰ rpm، آماده سازی شد. به دلیل سایز کانال دیستال ابتدا با فایل ۲۰ (زرد) و سپس ۲۵ (قرمز) آماده سازی انجام گرفت. در صورتی که فایل روتاری به طول کارکرد نمی‌رسید با انجام پیتنسی با یک K File شماره ۱۰ مجدداً فایل روتاری وارد می‌شد و این کار تا رسیدن به طول کارکرد ادامه پیدا می‌کرد. از ۵ سی سی سدیم هیپوکلریت با غلظت ۵/۲۵٪ برای شستشو کانال ریشه با نیدل گیج ۳۰ و Double side vented close end استفاده گردید (۲۸).

در آخر پس از اتمام آماده سازی، درب لوله‌های فالکون به همراه دندان مانت شده و کامپاند لوله‌ای سبز برداشته شد و لوله‌ها داخل انکوباتور ( Pars Azma Co., Iran) با دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۵ روز قرار گرفتند تا کاملاً خشک گردند (۳۰). پس از خشک شدن کامل، لوله‌ها روی ترازو مجدداً وزن شدند و اعداد به دست آمده ثبت گردید. تفاوت وزن لوله‌ها قبل و بعد از آماده سازی ریشه نشان دهنده میزان دبری خارج شده از اپکس دندان‌ها می‌باشد (۳۲و۳۱). داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ و با کمک تست Mann Whitney مورد مقایسه قرار گرفتند و $p<۰/۰۵$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

## یافته ها

میانگین میزان دبری تولید شده در گروه رسیپروکال مقدار ۰/۰۰۵۱±۰/۰۱۲۲ گرم و در گروه روتاری ۰/۰۲۰۱±۰/۰۱۱۵ گرم بود ($p=۰/۰۰۱۲$) و این میزان در گروه فایل رسیپروکال بیشتر بود ($p=۰/۰۰۵۰$).

مقایسه میزان دبری خارج شده حین پاکسازی کانال در دو گروه فایل رسیپروکال و عادی روتاری به وسیله آزمون Mann Whitney نشان داد بین دو گروه از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود داشت و میزان دبری خارج شده در گروه فایل رسیپروکال به طور معنی‌داری بالاتر بود ($p=۰/۰۰۳$) (جدول ۱).

**جدول ۱. مقایسه میزان دبری خارج شده حین پاکسازی کانال در دو گروه فایل رسیپروکال و عادی روتاری با استفاده از آزمون Mann Whitney**

| گروه | تعداد | میانگین رتبه | مجموع رتبه‌ها |
|---|---|---|---|
| رسیپروکال | ۱۶ | ۲۱/۳۱ | ۳۴۱/۰۰ |
| روتاری | ۱۶ | ۱۱/۶۹ | ۱۸۷/۰۰ |
| Total | ۳۲ | | |
| p-value | | ۰/۰۰۳* | |

*تفاوت آماری قابل توجه و معنی‌دار می‌باشد (p<۰/۰۵).

## بحث و نتیجه گیری

در مطالعه حاضر دبری خارج شده از اپکس کانال دیستال دندان‌های مولر دوم شیری در گروه فایل رسیپروکال به طور قابل توجهی بیشتر از گروه فایل روتاری عادی بود. با توجه به سطح مقطع S شکل و لبه‌های برنده فایل‌های رسیپروکال و حرکت رسیپروکال دستگاه روتاری می‌توان خروج بیشتر دبری در



[ DOI: 10.22088/jbums.27.1.46 ]

کاربرد این نوع از فایل‌ها را توجیه نمود. مطالعه Eshagh Saberi و همکاران در دندان‌های دائمی نیز نشان داد که میزان دبری خارج شده در آماده سازی با فایل رسیپروکال به طور معنی‌داری بیشتر از فایل روتاری عادی بود (۲۷). بنابراین می‌توان انتظار داشت که در صورت استفاده از فایل رسیپروکال در بالین، درد و التهاب پس از کار بیشتری نسبت به فایل روتاری ایجاد شود. این مسئله به ویژه در جلب همکاری کودکان خردسال اهمیت دارد و در صورت درد کمتر احتمال همکاری کودک و مراجعات بعدی بیشتر می‌شود.

روش‌های مختلفی مانند عکس برداری میکرو سی تی، q-PCR، ارزیابی کلونی باکتری، جمع آوری دبری در تیوب، آزادسازی نوروپپتید و ... جهت بررسی و تعیین میزان خروج دبری اپیکال حین آماده سازی کانال استفاده شده‌اند. با توجه به سهولت انجام و توانایی اندازه گیری مقادیر کوچک دبری در روش جمع‌آوری مستقیم دبری داخل تیوب، در مطالعه حاضر از این روش استفاده شد. با این حال عدم شباهت سازی بافت‌های پری اپیکال و بررسی خواص آنتی‌ژنیک دبری خارج شده از محدودیت‌های این روش می‌باشد (۳۳).

نتایج مطالعه Mohammadi و همکاران نشان داد که اکستروژن دبری پس از آماده سازی با Reciproc به طور قابل توجهی بالاتر از بقیه روش‌های آماده سازی کانال بود (۳۴). نتایج مطالعه آن‌ها از جهت اکستروژن بیشتر دبری اپیکال در گروه فایل رسیپروکال با مطالعه حاضر همسو می‌باشد. از تفاوت‌های روش انجام کار در دو مطالعه می‌توان به استفاده از ترازوی با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم و انتخاب نمونه دقیق‌تر و یکسان سازی شده در مطالعه حاضر و استفاده از CBCT و ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم در مطالعه آن‌ها اشاره کرد. شباهت روش کار دو مطالعه استفاده از لوله‌های اپندورف (Eppendorf) و انکوباتور برای خشک کردن دبری خارج شده بود و به نظر می‌رسد روش اندازه گیری وزن دبری خارج شده، قابل اعتماد می‌باشد.

مطالعه Vivekanandhan و همکاران نشان داد سیستم فایلینگ Wave One (که از نوع رسیپروکال می‌باشد) خروج دبری اپیکالی بیشتری نسبت به سیستم‌های Protaper و Revo S داشت (۳۰). نتایج مطالعه آنان با مطالعه حاضر همسو می‌باشد و به نظر می‌رسد علت تشابه یافته‌های دو مطالعه استفاده از نوع فایل رسیپروکال و روش اندازه‌گیری مشابه دبری خارج شده حین آماده سازی می‌باشد.

Predin Djuric و همکاران در مطالعه خود نشان دادند سیستم رسیپروکال WaveOne Gold که نوعی رسیپروکال پاد ساعتگرد می‌باشد، به طور قابل ملاحظه‌ای دبری اپیکال بیشتری حین آماده سازی خارج نمود. مطالعه آنان در دندان‌های مولر دائمی انجام شده بود که ریشه‌های بلندتری از دندان‌های شیری دارند. با این حال نتایج مطالعه آنان از جهت خروج دبری بیشتر در فایل رسیپروکال با مطالعه کنونی همسو می‌باشد. از علل تشابه یافته‌های دو مطالعه میتوان به یکسان بودن نوع فایل رسیپروکال و حفظ مسیر اصلی کانال (glide path) اشاره نمود (۳۵). Uzun و همکاران میزان دبری اپیکال خارج شده در زمان پاکسازی با استفاده از دو سیستم روتاری رسیپروکال و conventional و در دندان پرمولر فک پایین بررسی و مقایسه کردند. در هر دو گروه فایل دبری اپیکال خارج شد ولی در این مطالعه برخلاف مطالعه قبلی و مطالعه ما، فایل های رسیپروکال دبری اپیکال کمتری خارج کردند. علت تفاوت در یافته‌های این مطالعه می‌تواند شستشو با آب مقطر به جای هیپوکلریت سدیم و قطر بزرگ‌تر کانال ریشه دندان‌ها باشد (۳۶).

Koçak و همکاران به مقایسه دبری اپیکال خارج شده بعد از آماده‌سازی با فایل‌های self-adjusting، رسیپروکال با سیستم تک فایل و دو نوع سیستم روتاری پرداختند. در مطالعه آنان برخلاف مطالعه حاضر و سایر مطالعات ذکر شده، هیچ تفاوتی بین فایل‌های مختلف در میزان دبری خارج شده حین آماده سازی کانال مشاهده نشد و یافته‌های آنان از این جهت ناهمسو با یافته‌های مطالعه حاضر بود. از دلایل آن می‌توان به انتخاب سیستم رسیپروکال متفاوت و عدم استفاده از هیپوکلریت سدیم به عنوان شستشو دهنده و طول بلندتر دندان‌های دائمی نسبت به دندان‌های شیری اشاره کرد. با این حال نتایج مطالعه آنان نشان داد که در هر ۴ گروه فایل حین آماده سازی دبری اپیکال خارج شده است که همانند یافته مطالعه حاضر می‌باشد (۳۷).

مطالعه Gungor و همکاران در دندان های شیری نشان داد اگرچه در هر دو سیستم فایل‌های روتاری و رسیپروکال حین آماده سازی ریشه دبری خارج می‌شود، ولی میزان دبری در دو سیستم تفاوت معنی‌داری ندارد. نتایج مطالعه آنان با مطالعه حاضر ناهمسو می‌باشد. از علل تفاوت در یافته‌ها می‌توان به نوع دندان شیری و ریشه آماده سازی شده و نوع فایل‌های رسیپروکال استفاده شده اشاره کرد؛ به طوری که در مطالعه آنان ریشه مزیوباکال دندان‌های مولر شیری ماگزیلا با استفاده از فایل رسیپروکال VDW آماده سازی گردید. به علاوه در مطالعه آنان از دو نوع سیستم شستشوی کانال استفاده شد و در شستشوی فعال شده با لیزر دبری بیشتری خارج شد (۳۸). همان طور که اشاره شد نوع فایل رسیپروکال مورد استفاده، نوع دندان و ریشه آماده سازی شده و حتی مواد شستشو دهنده بر میزان خروج دبری اپیکال موثر می‌باشند. از آنجائیکه هیپوکلریت سدیم بیشترین شستشو دهنده مورد استفاده حین آماده سازی کانال می‌باشد، در مطالعه حاضر نیز از آن استفاده شد.

از نقاط قوت مطالعه حاضر می‌توان به دقت ۰/۰۰۰۱ گرم دبری‌های وزن شده و بررسی دندان‌های شیری (که کاربرد فایل‌های روتاری در آن‌ها کمتر از دندان‌های دائمی مطالعه شده است) اشاره کرد. محدودیت‌های مطالعه حاضر نیز عدم استفاده و مقایسه فایل‌های دستی، حجم نمونه نسبتاً کم و عدم بررسی آناتومی‌های پیچیده احتمالی با میکرو سی تی بود.

[ DOI: 10.22088/jbums.27.1.46 ]

نتایج این مطالعه نشان داد میزان دبری اپیکال خارج شده در ریشه دیستال دندان مولر دوم شیری فک پایین با استفاده از سیستم فایل رسیپروکال بیشتر از سیستم فایل conventional است. پیشنهاد می‌شود مطالعات دیگری با حجم نمونه بالاتر، با بررسی میکرو سی تی و با بررسی انواع بیشتری از فایل‌های رسیپروکال در دندان‌های مختلف شیری و مقایسه آن‌ها با فایل‌های دستی انجام گردد تا مقایسه دقیق‌تری حاصل شود.

## تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی قم به جهت حمایت از تحقیق قدردانی می‌گردد.

[ DOI: 10.22088/jbums.27.1.46 ]

## References

1.Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. Bull World Health Organ. 2005;83(9):661-9.

2.Mehdipour A, Abbasi R, Keykha E, Nattaj MH, Aghaali M, Saleh A. The Association between Dental Caries, Periodontal Status, and Sleep Patterns in Children. Int J Clin Pediatr Dent. 2024;17(8):925-32.

3.Makiguchi T, Imai H, Arakawa A, Tashiro A, Yonezu T, Shintani S. Development of Jaw and Deciduous Teeth in Japanese Children -Comparing Size of Crown and Alveolar Area between Today and 40 Years Ago. Bull Tokyo Dent Coll. 2018;59(3):171-81.

4.Mehdipour A, Masoumi M, Shajari P, Aghaali M, Mousavi H, Saleh A, et al. Oral health-related quality of life and dental caries in rheumatoid arthritis patients: a cross-sectional observational study. J Med Life. 2022;15(6):854-9.

5.Nadelman P, Bedran N, Magno MB, Masterson D, de Castro ACR, Maia LC. Premature loss of primary anterior teeth and its consequences to primary dental arch and speech pattern: A systematic review and meta-analysis. Int J Paediatr Dent. 2020;30(6):687-712.

6.Mehdipour A, Aghaali M, Janatifar Z, Saleh A. Prevalence of Oral Parafunctional Habits in Children and Related Factors: An Observational Cross-sectional Study. Int J Clin Pediatr Dent. 2023;16(2):308-11.

7.Tirupathi SP, Krishna N, Rajasekhar S, Nuvvula S. Clinical Efficacy of Single-visit Pulpectomy over Multiple-visit Pulpectomy in Primary Teeth: A Systematic Review. Int J Clin Pediatr Dent. 2019;12(5):453-9.

8.Mehdipour A, Chaboki P, Rasouli Asl F, Aghaali M, Sharifinejad N, Shams S. Comparing the prevalence of Helicobacter pylori and virulence factors cagA, vacA, and dupA in supra-gingival dental plaques of children with and without dental caries: a case-control study. BMC Oral Health. 2022;22(1):170.

9.Hsieh YD, Gau CH, Kung Wu SF, Shen EC, Hsu PW, Fu E. Dynamic recording of irrigating fluid distribution in root canals using thermal image analysis. Int Endod J. 2007;40(1):11-7.

10.Kahvand M, Vahedian M, Hadadzadeh M, Saleh A, Mehdipour A. Comparison of primary molar crown dimensions with two brands of stainless steel crowns in a sample of Iranian children. J Dent Med. 2023;36:130-9.

11.Azim AA, Wang HH, Tarrosh M, Azim KA, Piasecki L. Comparison between Single-file Rotary Systems: Part 1-Efficiency, Effectiveness, and Adverse Effects in Endodontic Retreatment. J Endod. 2018;44(11):1720-4.

12.Ochoa-Romero T, Mendez-Gonzalez V, Flores-Reyes H, Pozos-Guillen AJ. Comparison between rotary and manual techniques on duration of instrumentation and obturation times in primary teeth. J Clin Pediatr Dent. 2011;35(4):359-63.

13.Kim HC, Kwak SW, Cheung GS, Ko DH, Chung SM, Lee W. Cyclic fatigue and torsional resistance of two new nickel-titanium instruments used in reciprocation motion: Reciproc versus WaveOne. J Endod. 2012;38(4):541-4.

14.De-Deus G, Neves A, Silva EJ, Mendonça TA, Lourenço C, Calixto C, et al. Apically extruded dentin debris by reciprocating single-file and multi-file rotary system. Clin Oral Investig. 2015;19(2):357-61.

15.Bürklein S, Schäfer E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. J Endod. 2012;38(6):850-2.

16.Alsilani R, Jadu F, Bogari DF, Jan AM, Alhazzazi TY. Single file reciprocating systems: A systematic review and meta-analysis of the literature: Comparison of reciproc and WaveOne. J Int Soc Prev Community Dent. 2016;6(5):402-9.

[ DOI: 10.22088/jbums.27.1.46 ]

17.Sathorn C, Parashos P, Messer H. The prevalence of postoperative pain and flare-up in single- and multiple-visit endodontic treatment: a systematic review. Int Endod J. 2008;41(2):91-9.
18.Kaushal D, Reddy SG, Biswas KP, Dixit A, Chowdhry R, Chug A. Apical extrusion of debris with root canal instrumentation in primary teeth: A systematic review. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2022;40(1):9-18.
19.Topçuoğlu G, Topçuoğlu HS, Akpek F. Evaluation of apically extruded debris during root canal preparation in primary molar teeth using three different rotary systems and hand files. Int J Paediatr Dent. 2016;26(5):357-63.
20.Seltzer S, Naidorf IJ. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. J Endod. 1985;11(11):472-8.
21.Suresh B, Jeevanandan G, Ravindran V, Mashyakhy M, Alessa N, Syed AA, et al. Comparative Evaluation of Extrusion of Apical Debris in Primary Maxillary Anterior Teeth Using Two Different Rotary Systems and Hand Files: An In Vitro Study. Children (Basel). 2023;10(5):898.
22.Wang C, Xu P, Ren L, Dong G, Ye L. Comparison of post-obturation pain experience following one-visit and two-visit root canal treatment on teeth with vital pulps: a randomized controlled trial. Int Endod J. 2010;43(8):692-7.
23.Singh AK, Chavan SC, Shah A, Parida R, Kansar N, Poojary S. Assessment of Apical Extrusion of Debris during Root Canal Preparation with Different Ni-Ti File Systems: An *In Vitro* Study. J Contemp Dent Pract. 2021;22(4):349-52.
24.Hülsmann M. A critical appraisal of research methods and experimental models for studies on root canal preparation. Int Endod J. 2022;55(Suppl 1):95-118.
25.Abdelnaby P, Ibrahim M, ElBackly R. In vitro evaluation of filling material removal and apical debris extrusion after retreatment using Reciproc blue, Hyflex EDM and ProTaper retreatment files. BMC Oral Health. 2023;23(1):902.
26.Guha A, Shivangi S, Jain R, Rao RD, Verma MR, Jain AK. Comparative evaluation of apically extruded debris during root canal instrumentation using Neoendo Flex, Pro-HS, and Mani Silk: An: in vitro: study. Endodontol. 2021;33(4):227-31.
27.Eshagh Saberi A, Ebrahimipour S, Saberi M. Apical Debris Extrusion with Conventional Rotary and Reciprocating Instruments. Iran Endod J. 2020;15(1):38-43.
28.Cohenca N, Silva LA, Silva RA, Nelson-Filho P, Heilborn C, Watanabe E, et al. Microbiological evaluation of different irrigation protocols on root canal disinfection in teeth with apical periodontitis: an in vivo study. Braz Dent J. 2013;24(5):467-73.
29.Eliasz W, Czarnecka B, Surdacka A. Apical Extrusion of Debris during Root Canal Preparation with ProTaper Next, WaveOne Gold and Twisted Files. Materials (Basel). 2021;14(21):6254.
30.Vivekanandhan P, Subbiya A, Mitthra S, Karthick A. Comparison of apical debris extrusion of two rotary systems and one reciprocating system. J Conserv Dent. 2016;19(3):245-9.
31.Uzunoglu E, Görduysus M. Apical extrusion of debris and irrigant using novel preparation systems. J Contemp Dent Pract. 2014;15(4):423-7.
32.Yu D, Guo L, Gao J, Liu J, Yang D. Evaluation of apical extrusion of debris and centering ability in different nickel-titanium files during curved root canal preparation. BMC Oral Health. 2023;23(1):395.
33.Tanalp J. A critical analysis of research methods and experimental models to study apical extrusion of debris and irrigants. Int Endod J. 2022;55(Suppl 1):153-77.

[ DOI: 10.22088/jbums.27.1.46 ]

34.Mohammadi D, Mehran M, Frankenberger R, BabeveyNejad N, Banakar M, Haghgoo R. Comparison of apical debris extrusion during root canal preparation in primary molars using different file systems: an in vitro study. Aust Endod J. 2022;48(3):473-80.
35.Predin Djuric N, Van Der Vyver P, Vorster M, Vally ZI. Comparison of apical debris extrusion using clockwise and counter-clockwise single-file reciprocation of rotary and reciprocating systems. Aust Endod J. 2021;47(3):394-400.
36.Uzun I, Güler B, Özyürek T, Tunc T. Apical extrusion of debris using reciprocating files and rotary instrumentation systems. Niger J Clin Pract. 2016;19(1):71-5.
37.Koçak S, Koçak MM, Sağlam BC, Türker SA, Sağsen B, Er Ö. Apical extrusion of debris using self-adjusting file, reciprocating single-file, and 2 rotary instrumentation systems. J Endod. 2013;39(10):1278-80.
38.Gungor OE, Kustarci A. Evaluation of Apically Extruded Debris using Two Niti Systems Associated with Two İrrigation Techniques in Primary Teeth. J Clin Pediatr Dent. 2016;40(6):490-5.

[ DOI: 10.22088/jbums.27.1.46 ]