Original Article

10.48305/v0i0.2065

Crossref

Journal of Isfahan Dental School

2023; 19(2): 133-40

Antimicrobial Effect of Two Single File Systems versus One Multiple Rotary Instrumentation on Infected Root Canals

Sara Kousehlar[1]
Kamal Amini[2]
Arezoo Tahmorespour[3]
Romina Hajipour[4]

1. Endodontics, Department of Endodontics, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Endodontics, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
3. Associate Professor, Department of Basic Medical Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
4. **Corresponding Author:** Postgraduate Student, Department of Endodontics, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
Email: romina.hajipour@gmail.com

Abstract

Introduction: Since microorganisms play a fundamental role in the ethology of pulp and periapical diseases, and reduction or elimination of the intracanal population, is a main principles of successful root canal treatment. The aim of this study was the in vitro comparison of bacterial population reduction in root canal by mechanical instrumentation, using two single file systems and multi-file rotary system in root canals infected with Enterococous Faecalis.

Materials & Methods: In this experimental laboratory study, the root canals of 48 human mandibular premolar teeth were selected and infected with a culture of E.faecalis for 30 days. Then the specimens were randomly divided into 3 groups (n = 16): Reciproce, Neolix and Mtwo files. Four other teeth that were contaminated and not instrumented, were used as the control group. Samples were taken before (S1) and after instrumentation (S2). Bacterial quantification was performed using quantitive PCR. Statistical analyses were performed using the Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests.

Results: Comparing the average number of bacteria before and after preparation, the number of bacteria increased significantly between the three groups of Reciproc, Neolix and MTO after preparation (p value < 0.001). However in the control group, there was no significant difference in the number of bacteria before and after preparation (p value = 0.144).

Conclusion: Single file canal preparation systems are as effective as multifile rotary system in reducing the bacterial load of canals.

Key words: Enterococcus faecalis; Antimicrobial; Endodontics.

Received: 09.04.2023 **Revised**: 06.08.2023 **Accepted:** 08.08.2023

How to cite: Kousehlar S, Amini K, Tahmorespour A, Hajipour R. Antimicrobial Effect of Two Single File Systems versus One Multiple Rotary Instrumentation on Infected Root Canals. J Isfahan Dent Sch 2023; 19(2): 133-40.

مقاله اصیل پژوهشی

10.48305/v0i0.2065
Crossref

مجله دانشکده
دندان‌پزشکی اصفهان
۱۴۰۲؛ ۱۹(۲): ۱۳۳ تا ۱۴۰

تأثیر ضد میکروبی دو سیستم تک فایلی در برابر یک سیستم چرخشی چند فایلی در کانال‌های عفونی

سارا کوسه لر [۱]
کمال امینی [۲]
آرزو طهمورث‌پور [۳]
رومینا حاجی‌پور [۴]

۱. اندودانتیکس، گروه اندودانتیکس، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران
۲. استادیار، گروه اندودانتیکس، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.
۳. دانشیار، گروه علوم پایه پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.
۴. **نویسنده مسؤول:** دستیار تخصصی، گروه اندودانتیکس، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران. .
Email: romina.hajipour@gmail.com

چکیده

مقدمه: از آن‌جایی که میکروارگانیسم‌ها نقش اساسی در اتیولوژی بیماری‌های پالپ و پری‌اپیکال ایفا می‌کنند و کاهش و یا حذف جمعیت باکتریایی داخل کانال از اصلی‌ترین اصول درمان ریشه‌ی موفق می‌باشد، هدف از مطالعه‌ی حاضر، ارزیابی تأثیر ضدمیکروبی دو سیستم تک فایلی در برابر یک سیستم چرخشی چندفایلی در کانال‌های آلوده با باکتری Enterococcus faecalis بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه‌ی تجربی آزمایشگاهی، کانال ریشه‌ی ۴۸ دندان پرمولر مندیبل توسط باکتری Enterococcus faecalis به مدت ۳۰ روز آلوده شد. نمونه‌ها به صورت تصادفی به سه گروه تقسیم شدند: رسیپروک، نئولیکس و ام تو (n = ۱۶). گروه شاهد منفی شامل چهار دندان آلوده شده بود که تحت آماده‌سازی قرار نگرفت. نمونه‌های باکتریایی قبل و بعد از آماده‌سازی جمع‌آوری گردید و بررسی کمی باکتری توسط qPCR (quantitative polymerase chain reaction) صورت گرفت. آنالیزهای آماری توسط آزمون‌های Mann-Whitney و Kruskal-Wallis انجام شد. سطح معنی‌داری به صورت (p value < ۰/۰۵) به دست آمد.

یافته‌ها: در مقایسه‌ی میانگین تعداد باکتری‌ها قبل و بعد از آماده‌سازی، بین سه گروه رسیپروک، نئولیکس و ام تو، بعد از آماده‌سازی تعداد باکتری‌ها بطور معنی‌داری افزایش داشت (p value < ۰/۰۰۱). ولی در گروه شاهد منفی، تفاوت معنی‌داری در تعداد باکتری‌ها قبل و بعد از آماده‌سازی وجود نداشت (p value = ۰/۱۴۴).

نتیجه‌گیری: سیستم‌های تک فایلی آماده‌سازی کانال به اندازه‌ی سیستم چرخشی چند فایلی در کاهش باکتری‌های E. Faecalis کانال مؤثر بودند.

کلید واژه‌ها: Enterococcus faecalis؛ ضدمیکروبی؛ اندودانتیکس.

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۵/۲۰ **تاریخ اصلاح:** ۱۴۰۲/۵/۱۵ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۲/۵/۱۰

استناد به مقاله: کوسه لر سارا، امینی کمال، طهمورث‌پور آرزو، حاجی‌پور رومینا. تأثیر ضد میکروبی دو سیستم تک فایلی در برابر یک سیستم چرخشی چند فایلی در کانال‌های عفونی. مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان. ۱۴۰۲؛ ۱۹(۲): ۱۴۰-۱۳۳.

مقدمه

یکی از عوامل ایجادکننده‌ی بیماری‌های اندودنتیک، باکتری‌ها و محصولات آن‌ها می‌باشند. بر اساس تحقیقات سه دهه‌ی اخیر، نقش باکتری‌ها و محصولات آن‌ها در شروع، پیشرفت و تداوم پریودنتیت پری اپیکال ثابت شده است (۱، ۲). این میکروارگانیسم‌ها، منابع غذایی خود را از پالپ نکروز و دژنره شده، بزاق، پروتئین سرم بافت پری‌اپیکال و متابولیسم سایر باکتری‌ها تأمین می‌کنند و در تمامی سیستم کانال ریشه حضور دارند (۳)؛ بنابراین هر روشی که برای پاک‌سازی محیط کانال استفاده می‌شود، باید این توانایی را داشته باشد که بتواند میزان این باکتری‌ها و منبع غذایی میکروب‌ها را به حداقل برساند یا حذف کند.

یکی از شایع‌ترین باکتری‌های یافت شده در دندان‌های دارای پریودنتیت اپیکال (Enterococcus faecalis) E.faecalis می‌باشد که یک کوکسی گرم مثبت بی‌هوازی اختیاری است (۴).

حذف باکتری‌ها در درمان ریشه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است زیرا حضور و بقای باکتری‌ها در محیط کانال، مهم‌ترین علت شکست درمان می‌باشد (۱). این موضوع توسط روش‌های متعددی مانند کشت میکروبی (۸-۵) اندازه‌گیری اندوتوکسین به وسیله‌ی تست LAL (Limulus amebocyte lysate) (۹، ۱۰) و واکنش زنجیره‌ای پلیمراز PCR (Polymerase chain reaction) (۱۱) مورد مطالعه قرار گرفته است (۵، ۷، ۱۲).

در درمان اندودنتیک مدرن، وسایل چرخشی نیکل-تیتانیومی به طور فزاینده‌ای برای آماده‌سازی کانال مورد استفاده قرار گرفته است، زیرا در مقایسه با وسایل دستی هم باعث کاهش خطاهای حین کار و هم باعث کاهش زمان مورد نیاز برای درمان و نیز کاهش خستگی عمل کننده می‌شوند (۱۳، ۱۴). از سیستم های تک فایل می‌توان به فایل NeoNiti (Neolix, France) و فایل رسیپروک (VDW, Munich, Germany) اشاره نمود که روشی برای ضد عفونی کردن مکانیکی کانال می‌باشند (۱۸-۱۵). سیستم چرخشی نیکل- تیتانیومی چند فایلی Mtwo نیز در کاهش E.faecalis داخل کانال‌های عفونی مؤثر بوده است (۵، ۶).

Marinho و همکاران (۱۹) و Martinho و همکاران (۲۰) نشان دادند که آماده‌سازی کانال توسط سیستم‌های چرخشی چند فایلی قادر به کاهش بیش از ۹۰ درصد حجم باکتری‌ها و اندوتوکسین از داخل کانال ریشه می‌باشد. با وجود این کاهش چشمگیر، زمانی که از سری کامل فایل‌های سیستم چرخشی استفاده شود، تعداد فایل‌ها زیاد و مراحل متعدد بوده، احتمال شکستگی فایل وجود دارد و زمان بیشتری برای آماده‌سازی کانال نیاز است. با توجه به این مشکلات، سیستم‌های تک فایلی به منظور آماده‌سازی کانال‌ها معرفی شده‌اند و مدعی تسهیل و تسریع پروسه آماده‌سازی کانال تنها توسط یک فایل می‌باشند (۱۶، ۱۷).

در مطالعه‌ی Alves و همکاران، بین دو روش qPCR و کشت در بررسی نمونه‌های قبل و بعد از آماده‌سازی، تفاوت معنی‌داری وجود داشت (۷).

Machado و همکاران، در بررسی کاهش باکتریال توسط سیستم‌های چرخشی Protaper و Mtwo و فایل دستی با سیستم‌های تک فایلی Wave one و Reciproc، گزارش کردند که همه‌ی سیستم‌ها به یک اندازه در کاهش باکتریال مؤثر بودند (۱۲).

با توجه به این که نتیجه‌ی درمان ریشه تحت تأثیر حضور باکتری در کانال قرار می‌گیرد، بنابراین ضروری است تا بار باکتریایی داخل کانال تا حدی که با ترمیم بافت پری رادیکولار سازگار باشد، کاهش یابد. عمل پاک‌سازی مکانیکی به تنهایی و حتی در غیاب مواد شوینده‌ی ضدباکتریایی، توانایی کاهش تعداد باکتری‌ها را دارا می‌باشد (۱، ۴).

با توجه به اینکه کاهش و یا حذف جمعیت باکتریایی داخل کانال، از اصلی‌ترین اصول برای موفق بودن درمان ریشه می‌باشد، لذا هدف از این مطالعه، بررسی و مقایسه‌ی تأثیر ضد میکروبی دو سیستم تک فایلی در برابر یک سیستم چرخشی چند فایلی در کانال‌های عفونی بود.

به عنوان فرضیه‌ی صفر در این مطالعه، خاصیت ضدمیکروبی سیستم‌های تک فایل مشابه با سیستم‌های چند فایل می‌باشد و تفاوت معنی‌داری بین این گروه‌ها وجود ندارد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه‌ی تجربی- آزمایشگاهی، حاصل از پایان‌نامه به کد پژوهشی ۲۳۸۱۰۲۰۱۹۴۱۰۵۸ در سال ۱۳۹۶ در دانشکده‌ی دندان‌پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) است. ۴۸ دندان پره‌مولر تک ریشه انتخاب شد. دو رادیوگرافی در جهت مزیودیستالی و باکولینگوالی از دندان‌ها گرفته و دندان‌هایی با پوسیدگی یا تحلیل ریشه از مطالعه حذف شدند. همه‌ی دندان‌ها از ناحیه‌ی سرویکال قطع شدند تا نمونه‌هایی با طول ریشه ۱۵ mm بدست بیاید و دندان‌های با سایز اپیکال بزرگتر از فایل شماره‌ی ۲۵ از مطالعه خارج شدند.

قبل از آماده‌سازی دندان‌ها، به منظور آلوده‌سازی بهتر کانال نمونه‌ها به وسیله K-file تا شماره ۲۵، گشاد گشته و به وسیله‌ی آب مقطر شسته شدند. فورامن اپیکال نمونه‌ها به وسیله‌ی سمان سیانواکریلات سیل شدند و در اتوکلاو استریل گردیدند.

برای آلوده‌سازی نمونه‌ها از باکتری E- faecalis استفاده شد. نمونه‌ها بعد از استریلیزاسیون در اتوکلاو باز شدند و هر ۱۰ نمونه به همراه ۵۰ میلی‌لیتر از محیط کشت BHI (Brain Heart Infusion) در شیشه‌های مخصوص قرار گرفته و معادل ۱ میلی‌لیتر از BHI توسط سوسپانسیون باکتریایی جایگزین شد و برای مدت ۳۰ روز در دمای ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد تحت انکوباسیون قرار گرفت.

بعد از دوره‌ی انکوباسیون نمونه‌ها مجدداً از شیشه‌ها خارج شدند و به وسیله‌ی کن کاغذی ۲۵ که به مدت ۶۰ ثانیه در هر کانال قرار گرفت، جمع‌آوری شدند. از هر کانال ۳ بار نمونه‌گیری انجام شد. کن‌های کاغذی به میکروتیوب‌های حاوی ۲ میلی‌لیتر نرمال‌سالین منتقل شدند و به وسیله‌ی ورتکس مخلوط شده و برای ارزیابی کمی و استخراج DNA آماده شدند.

نمونه‌ها به طور تصادفی به ۳ گروه ۱۶تایی تقسیم شدند (n = ۱۶). سیستم‌های استفاده شده برای این مطالعه: Nelolix (۰/۰۸-۲۵)، Reciproc (VDW -Germany) و Mtwo (VDW- Germany) (۰/۰۸-۲۵) (15/.05 20/.06 25/.06) بودند.

همه‌ی کانال‌ها بعد از هر بار استفاده از هر یک از وسایل، توسط آب مقطر استریل شستشو داده شدند. چهار عدد از ریشه‌ها تحت آلوده‌سازی و پاک‌سازی قرار نگرفتند و به عنوان نمونه‌های کنترل در نظر گرفته شدند.

نمونه‌گیری دوم بلافاصله بعد از آماده‌سازی کانال‌ها انجام شد. کانال‌ها با ۱ میلی‌لیتر نرمال‌سالین پر شدند. در این مرحله نیز از هر کانال ۳ بار نمونه‌گیری انجام شد و کن‌های کاغذی به لوله‌های اپندروف حاوی ۲ میلی‌لیتر نرمال‌سالین منتقل و به مدت ۱ دقیقه ورتکس شدند و مراحل آماده‌سازی استخراج DNA برای بررسی کمی توسط qPCR انجام شد.

عمل استخراج DNA از نمونه‌ها توسط کیت RB SYBR qPCR (Parstour, Iran) و با توجه به دستور کارخانه انجام شد.

۱. به میزان پنج برابر حجم DNA (۵۰-۲۵ ماکرولیتر) بافر RB PC1 به واکنش اضافه و با سرسمپلر عمل پایپت یا سمپل صورت گرفت.

۲. مخلوط حاصل از مرحله‌ی قبل به ستون منتقل و سپس به مدت ۶۰ ثانیه سانتریفیوژ انجام گرفت. پس از سانتریفیوژ مایع جمع‌آوری شده در داخل تیوپ زیرین ستون دور ریخته و ستون به تیوپ جمع‌آوری بازگردانده شد.

۳. ۷۵۰ میکرولیتر از بافر RB wpc به ستون اضافه و به مدت ۳ دقیقه در محیط انکوبه شد و سپس شستشو به کمک سانتریفیوژ به مدت ۳۰ تا ۶۰ ثانیه مثل مرحله قبل تکمیل گشت.

۴. محلول زیری دور ریخته و مجدداً به مدت ۱ دقیقه سانتریفیوژ تکرار شد.

ستون به یک اپندرف ۱/۵ ml استریل انتقال داده شد و

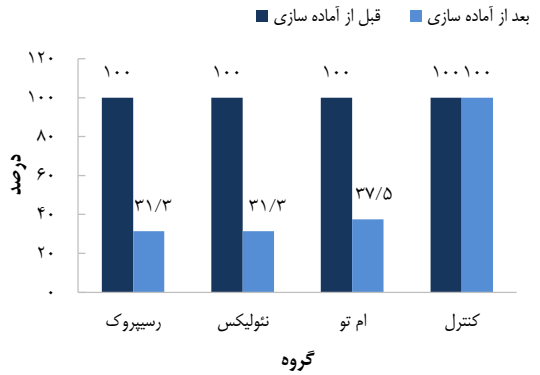
بسته به غلظت اولیه محصول DNA ۱۵-۱۰ میکرولیتر آب دوبار تقطیر استریل به مرکز ستون اضافه و پس از انکوبه شدن در محیط به مدت ۱ دقیقه طبق مرحله‌ی قبل سانتریفیوژ شد. با استفاده از روش اسپکتوفتومتر و ژل آگارز ۱ درصد، کمیت و کیفیت DNA استخراجی مورد بررسی قرار گرفت.

تعداد سلول‌های E- faecalis هر نمونه بر اساس منحنی‌های استاندارد محاسبه شد و پس از جمع‌آوری اطلاعات، داده‌ها توسط آزمون‌های Mann-Whitney و Kruskal-Wallis در نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۲ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد آنالیز آماری قرار گرفتند. سطح معنی‌داری به صورت (p value < ۰/۰۵) تعریف شد.

یافته‌ها

بر اساس جدول ۱، میانگین تعداد باکتری‌ها قبل از آماده‌سازی کانال در بین چهار گروه تفاوت معنی‌داری نداشت (p value = ۰/۱۳۰).

نمودار ۱، درصد نمونه‌های آلوده قبل و بعد از آماده‌سازی را به تفکیک چهار گروه نشان می‌دهد. پس از آماده‌سازی در ۶۸/۸ درصد از گروه‌های رسیپروک و نئولیکس و ۶۲/۵ درصد از گروه ام تو، هیچ باکتری یافت نشد. در ۳۱/۳ درصد از گروه‌های رسیپروک و نئولیکس و ۳۷/۵ درصد از گروه ام تو و در تمامی نمونه‌های گروه شاهد، باکتری مشاهده گردید.



نمودار ۱: درصد نمونه‌های آلوده قبل و بعد از آماده‌سازی در چهار گروه مورد مطالعه

بر اساس جدول ۲، میانگین تعداد باکتری‌ها بعد از آماده‌سازی کانال بین چهار گروه تفاوت معنی‌داری داشت (p value = ۰/۰۰۹).

در مقایسه‌ی دو به دویی گروه‌ها، بعد از آماده‌سازی کانال، تعداد باکتری‌ها در گروه شاهد، بطور معنی‌داری کمتر از گروه‌های رسیپروک (p value = ۰/۰۲)، نئولیکس (p valu = ۰/۰۱) و ام تو (p value = ۰/۰۰۴) بود ولی بین سه گروه رسیپروک، نئولیکس و ام تو از نظر تعداد باکتری، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (p value = ۱).

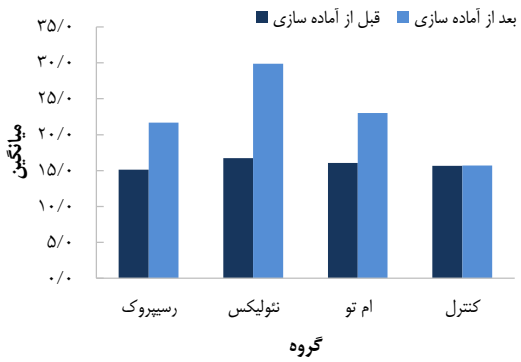
در مقایسه‌ی میانگین تعداد باکتری قبل و بعد از آماده‌سازی، بین سه گروه رسیپروک، نئولیکس و ام تو، تعداد باکتری‌ها بعد از آماده‌سازی بطور معنی‌داری افزایش داشت (p value < ۰/۰۰۱). ولی در گروه شاهد، تفاوت معنی‌داری در مقدار باکتری‌ها قبل و بعد از آماده‌سازی وجود نداشت (p value = ۰/۱۴۴) (نمودار ۲).

جدول ۱: میانگین تعداد باکتری‌ها قبل از آماده‌سازی به تفکیک گروه‌ها

گروه	تعداد	میانگین ± انحراف معیار	کمترین مقدار	بیشترین مقدار
رسیپروک	۱۶	۴۷/۲ ± ۰۱/۱۵	۹۵/۱۱	۹۲/۲۱
نئولیکس	۱۶	۳۱/۲ ± ۷۱/۱۶	۵۶/۱۱	۹۳/۲۰
ام تو	۱۶	۶۶/۲ ± ۰۷/۱۶	۳۵/۱۲	۴۸/۲۰
شاهد	۴	۴۳/۳ ± ۶۸/۱۵	۳۷/۱۲	۴۲/۲۰

جدول ۲: میانگین تعداد باکتری‌ها بعد از آماده‌سازی به تفکیک گروه‌ها

گروه	تعداد	میانگین ± انحراف معیار	کمترین مقدار	بیشترین مقدار
رسیپروک	۵	۲۱/۶۸ ± ۴/۳۵	۱۸/۳۴	۲۹/۲۰
نئولیکس	۵	۲۹/۸۹ ± ۲/۹۱	۲۷/۳۶	۳۳/۹۵
ام تو	۶	۲۳/۰۲ ± ۳/۰۱	۱۸/۸۳	۲۶/۷۸
کنترل	۴	۱۵/۷۰ ± ۳/۴۲	۱۲/۱۶	۲۰/۳۸



نمودار ۲: میانگین تعداد باکتری قبل و بعد از آماده‌سازی در چهار گروه مورد مطالعه

بحث

طبق نتایج این مطالعه با قبول فرضیه‌ی صفر، مشابه بودن خاصیت ضدمیکروبی سیستم‌های تک فایل با سیستم‌های چند فایل تأیید شد.

هدف از انجام مطالعه‌ی حاضر، ارزیابی تأثیرات ضد باکتریایی روش تک اینسترومنتی در مقایسه با روش چند فایلی مرسوم در کانال‌های آلوده به E.faecalis بود. نتایج به دست آمده نشان داد که سیستم‌های تک فایلی رسیپروک و نئولکیس به اندازه‌ی سیستم چرخشی چند فایلی ام تو در کاهش باکتری‌های کانال مؤثر بودند.

از آن‌جا که باکتری E.faecalis یک گونه شایع جدا شده از دندان‌های دارای پریودنتیت اپیکال مقاوم است (۲۱) که به داخل توبول‌های عاجی نفوذ کرده و تشکیل ساختار بیوفیلم می‌دهد و نیز به دلیل این‌که ممکن است در برابر بسیاری از پروسه‌های ضد میکروبی مقاوم باشد (۲۲) برای استفاده در این مطالعه انتخاب شد.

پاک‌سازی و ضد عفونی کانال‌ها به آماده‌سازی مکانیکی و تأثیرات شیمیایی محلول‌های شستشو بستگی دارد. طرح‌های جدیدتر وسایل چرخشی موجب کاهش حوادث حین کار شده و ایمنی آماده‌سازی کانال را بهبود بخشیده‌اند (۲۲، ۲۳). یک نگرانی در مورد آماده‌سازی کانال با سیستم‌های تک فایلی، مربوط به توانایی آن‌ها در ضد عفونی کردن کانال ریشه می‌باشد، چرا که ادعای سرعت بخشیدن به مراحل آماده‌سازی کانال با به کارگیری این سیستم‌ها ممکن است منجر به استفاده‌ی کمتر از محلول‌های شستشو و یا زمان کوتاه‌تر حضور شستشو دهنده‌های ضد باکتریایی در کانال و یا هر دو عامل ذکر شده شود.

در مطالعه‌ی حاضر از حجم مساوی محلول شستشو در آماده‌سازی هر سه گروه استفاده شد و تحت شرایط این مطالعه هر سه گروه نتایج آماری مشابه نشان دادند. همچنین از آب مقطر استریل به عنوان محلول شستشو استفاده گشت تا هیچگونه اثر ضد باکتریایی بر E.faecalis نداشته باشد و در نتیجه حذف باکتری‌ها از کانال فقط به عمل مکانیکی آماده‌سازی مرتبط باشد.

در مطالعه‌ی حاضر، برای بررسی کمی باکتری‌ها از روش Real Time PCR استفاده شد. این تکنیک که به صورت گسترده‌ای برای مطالعات کمی استفاده می‌شود به علت حساسیت بالاتر و توانایی در شناسایی و بررسی کمی باکتری‌های قابل کشت و گونه‌های سخت کشت شونده (باکتری‌هایی که در شرایطی که زنده هستند اما قابل کشت نیستند) برتر از روش کشت میکروبی می‌باشد که مشابه مطالعه‌ی Alves و همکاران بود (۷).

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که آماده‌سازی مکانیکی

کانال با سیستم‌های تک فایلی رسیپروک و نئولیکس با گروه چند فایلی تفاوت معنی‌داری نداشت که با مطالعه‌ی Alves و همکاران مطابقت داشت که در هر دو مطالعه از روش qPCR و بررسی کشت کاهش باکتری‌ها انجام شده بود.

نتایج این مطالعه همچنین هم‌سو با مطالعات Marinho و همکاران (۹) و Martinho و همکاران (۱۰) بود که با روش‌های متفاوت کشت و تست LAL اندازه‌گیری تعداد کلونی‌های باکتری و اندوتوکسین داخل کانال را انجام داده بودند.

در مطالعه‌ی حاضر هیچ‌یک از نمونه‌ها بعد از آماده‌سازی، عاری از باکتری نبودند و در تعدادی از کانال‌ها حتی پس از پاک‌سازی نهایی هنوز باکتری‌ها قابل شناسایی بودند. توانایی محدود پروسه‌های درمان ریشه در حذف باکتری‌های کانال در مطالعات پیشین گزارش شده است، که در آن‌ها باکتری‌های قابل کشت و اندوتوکسین‌ها تقریباً در ۲۰-۶۰ درصد نمونه‌ها به دست آمدند (۷، ۲۴، ۲۵).

در مطالعه‌ی Coldero و همکاران، مشاهده شد که ۸۱ درصد نمونه‌ها که با روش دستی آماده‌سازی شده بودند، عاری از باکتری بود. این تفاوت‌ها احتمالاً به این دلیل است که مقادیر کم باکتری‌ها به وسیله‌ی روش‌های مرسوم کشت قابل شناسایی نیستند و اگر از روش‌های حساس‌تر مولکولی مانند qPCR استفاده می‌شد نتایج متفاوتی به دست می‌آمد (۳).

نتایج مطالعه‌ی حاضر مؤید این مطلب می‌باشد که صرف‌نظر از تکنیک‌های آماده‌سازی، پاک‌سازی مکانیکی کانال موجب کاهش معنی‌دار باکتری‌های داخل کانال می‌شود اما هیچ سیستم مکانیکی آماده‌سازی، کانال عاری از باکتری ایجاد نمی‌کند و بنابراین برای ضد عفونی کردن محیط کانال نباید تنها بر روش‌های مکانیکی و یا انتخاب وسیله‌ی خاصی تمرکز نمود، بلکه هدف باید دسترسی به باکتری‌های مقاوم و محصولات جانبی آن‌ها باشد که به دلیل پیچیدگی سیستم کانال ریشه خارج از دسترس وسایل مکانیکی و یا حتی محلول‌های شستشو می‌باشند. از این‌رو آماده‌سازی کانال تنها به روش مکانیکی برای حذف کامل باکتری‌ها از کانال کافی نبوده و لازم است تا با شستشودهنده‌های شیمیایی برای به دست آوردن یک پرتکل ضد عفونی مؤثر ترکیب شود.

با توجه به روش آزمایشگاهی و هزینه‌ی انجام شده برای مقایسه‌ی سیستم‌های تک فایل و چند فایلی، روش‌هایی با پیچیدگی و هزینه‌ی کمتر پیشنهاد می‌گردد.

نتیجه‌گیری

سیستم‌های تک فایلی آماده‌سازی کانال به اندازه‌ی سیستم چرخشی چند فایلی در کاهش باکتری‌های E.fecalis داخل کانال مؤثر بودند و می‌توانند بر اساس دستور کارخانه‌ی سازنده با اطمینان برای دستیابی به اهداف درمان اندودنتیک مورد استفاده قرار گیرند.

سپاسگزاری

با سپاس از همه افرادی که در مراحل کار و نگارش این مقاله ما را همراهی کردند.

References

1. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1965; 20: 340-49.
2. Bergenholtz G. Micro-organisms from necrotic pulp of traumatized teeth. Odontol Revy 1974; 25(4): 347-58.
3. Coldero G, MacHugh S, MacKanzie D, Saunders WP. Reduction in intracanal bacteria during root canal preparation with and without apical enlargment. Int Endod J 2002; 35(5): 437-46.
4. Stuart CH, Schwartz SA, Beeson TJ, Owatz CB. Enterococcus faecalis: its role in root canal treatment failure and current concepts in retreatment. J Endod 2006; 32(2): 93-8.
5. Ferrer-Luque CM, Bejarano I, Ruiz-Linares M, Baca P. Reduction in Enteroccocus faecalis counts - a comparison between rotary and reciprocating systems. Int Endod J 2014; 47(4): 380-6.

6. Nakamura VC, Candeiro GT, Cai S, Gavini G. Ex vivo evaluation of three instrumentation techniques on E. faecalis biofilm within oval shaped root canals. Braz oral Res 2015; 29: S1806-83242015000100224.
7. Alves FR, Rôças IN, Almeida BM, Neves MAS, Zoffoli J, Siqueira Jr JF. Quantitative molecular and culture analyses of bacterial elimination in oval-shaped root canals by a single-file instrumentation technique. Int Endod J 2012; 45(9): 871-7.
8. Siqueira Jr JF, Rôças IN. Polymerase chain reaction-based analysis of microorganisms associated with failed endodontic treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2004; 97(1): 85-94.
9. Marinho ACS, Martinho FC, Gonçalves LM, Rabang HRC, Gomes BPFA. Does the Reciproc file remove root canal bacteria and endotoxins as effectively as multifile rotary systems? Int Endod J 2015; 48(6): 542-8.
10. Martinho FC, Gomes APM, Fernandes AMM, Ferreira NS, Endo MS, Freitas LF, et al. Clinical comparison of the effectiveness of single-file reciprocating systems and rotary systems for removal of endotoxins and cultivable bacteria from primarily infected root canals. J Endod 2014; 40(5): 625-9.
11. Vivacqua-Gomes N, Gurgel-Filho ED, Gomes BPFA, Ferraz CCR, Zaia AA, Souza-Filho FJ. Recovery of Enterococcus faecalis after single- or multiple-visit root canal treatments carried out in infected teeth ex vivo. Int Endod J 2005; 38(10): 697-704.
12. Machado MEL, Nabeshima CK, Leonardo MFP, Reis FAS, Britto MLB, Cai S. Influence of reciprocating single-file and rotary instrumentation on bacterial reduction on infected root canals. Int Endod J 2013; 46(11): 1083-7.
13. Foschi F, Nucci C, Montebugnoli L, Marchionni S, Breschi L, Malagnino VA, et al. SEM evaluation of canal wall dentine following use of Mtwo and ProTaper NiTi rotary instruments. Int Endod J 2004; 37(12): 832-9.
14. de Lima Machado ME, Sapia LAB, Cai S, Martins GHR, Nabeshima CK. Comparison of two rotary systems in root canal preparation regarding disinfection. J Endod 2010; 36(7): 1238-40.
15. Yared G, Ramli GA. Single file reciprocation: a literature review. ENDO (Lond Engl) 2013; 7(3): 171-8.
16. Bürklein S, Benten S, Schäfer E. Shaping ability of different single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth. Int Endod J 2013; 46(6): 590-7.
17. Bürklein S, Hinschitza K, Dammaschke T, Schäfer E. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. Int Endod J 2012; 45(5): 449-61.
18. Bürklein S, Schäfer E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. J Endod 2012; 38(6): 850-2.
19. Marinho ACS, Martinho FC, Zaia AA, Ferraz CCR, de Almeida Gomes BP. Influence of the apical enlargement size on the endotoxin level reduction of dental root canals. J Appl Oral Sci 2012; 20(6): 661-6.
20. Martinho FC, Chiesa WMM, Marinho ACS, Zaia AA, Ferraz CCR, Almeida JFA, et al. Clinical investigation of the efficacy of chemomechanical preparation with rotary nickel-titanium files for removal of endotoxin from primarily infected root canals. J Endod 2010; 36(11): 1766-9.
21. Chen L, Li X, Zhou X, Zeng J, Ren Z, Lei L, et al. Inhibition of enterococcus faecalis growth and biofilm formation by molecule targeting cyclic di-AMP synthetase activity. J Endod 2018; 44(9): 1381-8.
22. Ghoddusi J, Arian E, Golmohammadi M, Gharechahi M, Moushekhian S. Intratubular Enterococcus faecalis viability assessment following root canal instrumentation with rotary and reciprocating systems via fluorescence microscopy. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects 2020; 14(4): 214-7.
23. Neves MAS, Provenzano JC, Rôças IN, Siqueira Jr JF. Clinical antibacterial effectiveness of root canal preparation with reciprocating single-instrument or continuously rotating multi-instrument systems. J Endod 2016; 42(1): 25-9.
24. Martinho FC, Gomes BPFA. Quantification of endotoxins and cultivable bacteria in root canal infection before and after chemomechanical preparation with 2.5% sodium hypochlorite. J Endod 2008; 34(3): 268-72.
25. Siqueira Jr JF, Guimarães-Pinto T, Rôças IN. Effects of chemomechanical preparation with 2.5% sodium hypochlorite and intracanal medication with calcium hydroxide on cultivable bacteria in infected root canals. J Endod 2007; 33(7): 800-5.