Evaluation of gutta-percha adaptation in curved canals prepared with M3 and Neoniti files by CBCT

Robab Farhang[1,*], Mehrnoosh Kaviani[1], Maedeh Aminian[2], Aziz Kamran[3], Mahdi Fathi[4], Zahra Heydarpour[5]

1- Assistant Professor, Department of Endodontics, School of Dentistry, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran
2- Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran
3- Associate Professor, Department of Health Education, School of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran
4- Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran
5- Dentist, School of Dentistry, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran

Article Info

Article type:
Research Article

Article History:
Received: 22 Jul 2024
Accepted: 20 May 2025
Published: 31 May 2025

Corresponding Author:
Robab Farhang

Department of Endodontics, School of Dentistry, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran

(Email: Dds.farhang@gmail.com)

Abstract

Background and Aims: The foundations of a successful root canal treatment are adequate adaptation of the gutta-percha to the canal wall and the establishment of an impermeable apical seal. Despite the common use of M3 and Neoniti rotary files by dentists, no study has been conducted to examine the compliance of gutta-percha in curved canals prepared with M3 and Neoniti files using CBCT. The present study was designed and compiled with the aim of investigating the adaptation of gutta-percha in curved canals prepared with M3 and Neoniti files by CBCT.

Materials and Methods: This randomized controlled laboratory study was conducted ex vivo on 30 permanent human first molar teeth. The teeth were randomly divided into two groups (the first group with M3 and the second group with neoniti), after finding and fixing the appropriate canal path with the examined rotary files. All groups were filled with Single Cone method using F2 gutta-percha and AH26 sealer. Then, the gutta adaptation was assessed using clinical criteria (visual and radiographic) and after the specimens were evaluated using CBCT. All the images obtained from CBCT were converted into the JPEG format and then entered into image J software. The gap between the canal walls and gutta was measured in each canal, and the obtained data were analyzed using the Mann–Whitney U test.

Results: The results showed that the average and standard deviation of gap in M3 files (0.181 ± 0.089) was higher than that of Neoniti file (0.173 ± 0.033). However, no significant difference in the gutta-percha adaptation in curved canals prepared between the M3 and Neoniti files was observed ($P>0.05$).

Conclusion: Considering the acceptable adaptation of gutta-percha in canals prepared with M3 and Neoniti files, the use of these two files is recommended in curved canals.

Keywords: Obturation, Adaptation, Cone beam computed tomography, Gutta-Percha

Cite this article as: Farhang R, Kaviani M, Aminian M, Kamran A, Fathi M, Heydarpour Z. Evaluation of gutta-percha adaptation in curved canals prepared with M3 and Neoniti files by CBCT. J Dent Med-TUMS. 2025;38:8. [Persian]

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-06]

Copyright © 2025 Tehran University of Medical Sciences. Published by Tehran 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/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

بررسی تطابق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti توسط CBCT

رباب فرهنگ[۱،*]، مهرنوش کاویانی[۱]، مائده امینیان[۲]، عزیز کامران[۳]، مهدی فتحی[۴]، زهرا حیدرپور[۵]

۱- استادیار گروه آموزشی اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران
۲- استادیار گروه آموزشی رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران
۳- دانشیار گروه آموزش بهداشت، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران
۴- استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران
۵- دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

چکیده

زمینه و هدف: از پایه‌های یک درمان ریشه موفق، تطابق کافی گوتا پرکا با دیواره کانال و برقراری یک سیل آپیکالی غیر قابل نفوذ است. با وجود استفاده متداول دندانپزشکان از فایل‌های روتاری M3 و neoniti، در مورد بررسی تطابق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti توسط CBCT مطالعه‌ای تاکنون انجام نپذیرفته است. مطالعه حاضر با هدف بررسی تطابق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti توسط CBCT طراحی و تدوین گردید.

روش بررسی: این مطالعه آزمایشگاهی تصادفی کنترل شده به‌صورت ex vivo روی ۳۰ عدد دندان دایمی مولر اول انسانی انجام پذیرفت. دندان‌ها به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند (گروه اول با M3 و گروه دوم با neoniti)، پس از یافتن و تثبیت مسیر مناسب کانال با فایل‌های روتاری مورد بررسی، همه گروه‌ها به روش Single Cone با استفاده از گوتاپرکای F2 و سیلر AH26، آبچوره گردید. پس از این که انطباق گوتاها با استفاده از معیارهای بالینی (بصری و رادیوگرافی) ارزیابی شد، نمونه‌ها تحت CBCT ارزیابی شدند. تمام تصاویر به دست آمده از CBCT به فرمت JPEG و سپس وارد نرم افزار image J گردید و فاصله موجود بین دیوارهای کانال و گوتا را در هر کانال اندازه گیری شد و داده‌های به دست آمده با استفاده از آزمون Mann–Whitney U تحلیل گردید.

یافته‌ها: نتایج بررسی نشان داد که میانگین و انحراف استاندارد فاصله (گپ) در فایل‌های M3 (۰/۰۸۹ ± ۰/۱۸۱) بیشتر از فایل Neoniti (۰/۰۳۳ ± ۰/۱۷۳) بود، اما تفاوت معنی داری در انطباق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti مشاهده نگردید (P>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: با توجه به انطباق قابل قبول گوتاپرکا در کانال‌های آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti، بنابراین استفاده از این دو فایل جهت استفاده در کانال‌های انحنا دار پیشنهاد می‌گردد.

کلید واژه‌ها: آبچوریشن، انطباق، سی تی اسکن با پرتو مخروطی، گوتاپرکا

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۰۱
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۳۰
انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۱۰

نویسنده مسؤول:
رباب فرهنگ

گروه آموزشی اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

(Email: Dds.farhang@gmail.com)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-06]

مقدمه

نتیجه موفقیت آمیز درمان ریشه به عوامل متعددی از جمله عوامل مرتبط با دندانپزشک (تجربه، مهارت)، عوامل مرتبط با دندان (موقعیت دندان در فک، آناتومی کانال، تعداد کانال‌ها)، تکنیک مورد استفاده، ماده شستشو دهنده کانال، نوع آبچوریشن و گوتا پرکا، شرایط حین درمان (رابردم، روشنایی و بزرگنمایی)، عوامل اقتصادی بستگی دارد (۳-۱). گوتاپرکا (gutta-percha) از اواسط دهه ۱۸۰۰ ماده‌ی انتخابی برای پر کردن کانال ریشه دندان بوده است و به دلیل خواص بیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی آن همچنان محبوب ترین ماده برای پر کردن است (۴). گوتاپرکا برای استفاده با بسیاری از تکنیک‌های آبچوریشن، از جمله تراکم جانبی، تراکم جانبی گرم، تراکم عمودی گرم، موج پیوسته و تکنیک‌های تزریقی مناسب است. به دلیل محدودیت‌هایی که در خواص فیزیکی و شیمیایی دارد، گوتاپرکا به تنهایی نمی‌تواند سیل کاملی ایجاد کند. در واقع یک سیلر برای برآوردن الزامات یک تطابق کامل لازم است (۵). عدم تطابق ناکافی باعث نفوذ باکتری به پالپ یا ضایعه پری اپیکال می‌گردد. باکتری‌های دهانی موجود در بزاق می‌توانند از طریق آبچوریشن ناکافی یا از طریق رستوریشن کرونال ناقص (defective coronal restoration) به پالپ یا ضایعه پری اپیکال برسند، بنابراین مواد پرکننده باید مانع از ورود باکتری‌ها به پالپ یا ضایعه پری اپیکال به‌منظور حفظ سلامت دندان و بافت‌های اطراف آن شود (۶). اگرچه سیستم‌های روتاری جدیدی برای آماده سازی کانال ریشه ایجاد شده است، اما تفاوت‌هایی در طراحی هندسی و عملکرد جنبشی (kinetic) این ابزار وجود دارد (۷) کارآیی سیستم‌های روتاری در فرض تطابق تک گوتا (single cone) در کانال‌ها همیشه مورد بررسی قرار گرفته است، بنابراین برای ارزیابی کارایی تطابق تک گوتا، در مطالعه ریزنشت آپیکال در گذشته توسط برخی نویسندگان انجام شده است (۸،۹). در مطالعات انجام شده در گذشته، اختلاف نظرهای زیادی در مورد انطباق گوتاپرکا وجود دارد (۱۰). مطالعات قبلی از توموگرافی کامپیوتری (CT) (۱۱،۱۲) و رادیوگرافی معمولی (۱۳) استفاده کرده‌اند. در شرایط in vivo معمولاً از رادیوگرافی داخل دهانی برای بررسی کیفیت پرکردگی کانال ریشه استفاده می‌شود، ولی به دلیل سوپرایمپوزیشن ساختارهای دهانی و دو بعدی بودن تصویر ممکن است حباب‌ها پوشیده شوند و تشخیص داده نشوند (۱۴). CBCT یک ابزار تصویر برداری سه بعدی است که از ویژگی‌های آن دقت بالا و عدم تخریب نمونه‌ها می‌باشد و هم‌چنین محدودیت‌های روش‌های دیگر را پوشش می‌دهد (۱۵). در نتیجه برای بررسی مقاطع با فاصله کم به خصوص در کانال‌های انحنا دار، جهت جلوگیری از تخریب نمونه‌ها و همچنین اندازه گیری میزان فاصله با دقت بیشتر در این مطالعه از CBCT استفاده می‌گردد، همچنین باید در نظر داشت که درمان ریشه دندان با انحنای شدید پیچیده است و تسهیل درمان یک چالش بالینی است (۱۶). با بررسی پیشینه تحقیق مشخص گردید که مطالعه‌ای تاکنون به بررسی تطابق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti توسط CBCT انجام نپذیرفته است. با این وجود همراستا با نتایج مطالعه حاضر Martínez و همکاران (۱۷) به بررسی انطباق و تغییرپذیری قطر و تیپر مخروط‌های گوتاپرکا با سیستم‌های فایل روتاری TruNatomyTM و RotateTM پرداختند و نشان دادند که میزان انطباق گوتاپرکا در فایل‌های TruNatomy نسبت به فایل RotateTM بیشتر بو د، اما تفاوت از لحاظ آماری معنی دار نبود. با این وجود در مطالعات دیگر با فایل‌ها و روش‌های متفاوت، نتایج متناقضی گزارش شده است (۱۰،۱۸،۱۹). بنابراین مطالعه حاضر جهت پر کردن خلاء مطالعاتی در این زمینه با هدف بررسی انطباق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti توسط CBCT طراحی و تدوین گردید تا به این سؤال پاسخ دهد که آیا انطباق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti توسط CBCT متفاوت می‌باشد؟

روش بررسی

این مطالعه آزمایشگاهی بعد از تصویب کد اخلاق پژوهشی (IR.ARUMS.REC.1401.161) از دانشگاه علوم پزشکی اردبیل به صورت ex vivo روی ۳۰ عدد دندان دایمی انسانی با کانال‌های انحنا دار که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند، انجام پذیرفت. برای تعیین حجم نمونه برای مقایسه میانگین دو گروه از روش کوپاک استفاده گردید. با توجه به عدم مطالعه‌ی مشابه در زمینه مورد مطالعه به صورت پایلوت ۵ نمونه از فایل مورد بررسی اندازه‌گیری گردید و بر اساس پارامترهای به دست آمده در سطح خطای ۵ درصد و توان ۹۰ درصد در کل ۳۰ نمونه در دو گروه ۱۵ تایی مورد بررسی قرار گرفت. معیارهای

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-06]

ورود شامل: مولرهای اول فک پایین (کانال مزیوباکال با انحنای ۱۰ تا ۳۵ درجه) که به دلایل مشکلات پریودنتال کشیده شده بودند، ریشه با آپکس سالم، دندان‌های بدون پوسیدگی و ترمیم نشده، دندان‌ها بدون تحلیل ریشه و معیارهای خروج شامل: دندان‌هایی با آپکس نابالغ، کانال‌های بسیار باریک و کلسیفیه شده که شناسایی آن‌ها را غیر ممکن می‌سازد، دندان‌های به‌شدت پوسیده، دندان‌های ترمیم‌شده و دندان‌ها با تحلیل ریشه بود. برای کنار گذاشتن موارد تحلیل،کانال باریک و یا آپکس باز رادیوگرافی پری آپیکال در جهات مزیودیستال، باکولینگوال تهیه شد، در نهایت دندان‌هایی با انحنای کانال و قطر مشابه انتخاب شدند. جرم دندان‌ها با استفاده از التراسونیک اسکالر برداشته شد و در محلول کلرامین T نگهداری گردید. دندان‌ها از قسمت تاج تا رسیدن به طول ۲۵ میلی متر کوتاه گردید، سپس طول کارکرد با رد کردن File Stainless Steel K شماره ۱۰ از اپکس دندان و تثبیت در نوک اپکس دقیقاً به دست آمد. دندان‌ها به‌طور تصادفی با روش تصادفی سازی بلوکی (Permuted block randomization) به دو گروه تقسیم شد و هر گروه با فایل روتاری موردنظر آماده سازی گردید (گروه اول با M3 و گروه دوم با neoniti). پس از یافتن و تثبیت مسیر مناسب کانال با فایل‌های روتاری مورد بررسی (M3 با تیپر ۴ درصد و neoniti با تیپر ۴ درصد) جهت پاکسازی و شکل دادن کانال ریشه استفاده شد. برای آماده سازی از موتور اندو X-mart با سرعت و گشتاور توصیه شده برای هر فایل روتاری طبق توصیه سازنده فایل استفاده شد. در طی آماده سازی دندان و در بین هر عمل فایلینگ از ۱ میلی لیتر سدیم هیپوکلریت ۵/۲۵ درصد به عنوان شستشو دهنده استفاده شد، در انتهای آماده سازی از ۵ میلی لیتر نرمال سالین جهت شستشوی نهایی استفاده گردید. تمامی دندان‌ها در نهایت تا فایل F2 شکل دهی شدند. پس از خشک نمودن کانال‌ها با کن کاغذی، همه گروه‌ها به روش Single Cone با استفاده از گوتاپرکای مناسب (گوتای F2) و سیلر مناسب (سیلر AH26)، هر کانال آبچوره گردید. برای سیل ناحیه دهانه کانال (اوریفیس) از ماده پرکننده موقت Cavit G استفاده گردید. تمامی دندان‌ها در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۰۰ درصد جهت ست شدن کامل سیلر تا زمان انجام تصویر برداری نگهداری شد. آبچوریشن همه نمونه‌ها با رادیوگرافی دیجیتال مستقیم (direct digital radiography) ارزیابی گردید. پس از این که انطباق گوتاها با استفاده از معیارهای بالینی (بصری) توسط سه متخصص ارزیابی شد، نمونه‌ها تحت CBCT ارزیابی شدند. مشخصات دستگاه CBCT مورد استفاده شامل NewTom VGi evo (Cefla QR Verona, Verona, Italy) با سایز وکسل ایزوتروپیک ۰/۱ میلی متر بود. تمام تصاویر به دست آمده از CBCT به فرمت JPEG و سپس وارد نرم افزار image J گردید و فاصله موجود بین دیواره‌های کانال و گوتا در هر کانال با دقت یک هزارم میلی متر (میکرومتر) اندازه گیری شد.

در این مطالعه سیلر و گوتا پرکا با هم به عنوان ماده آبچوریشن محسوب شدند و بدین جهت، یکسان سازی در تمام نمونه‌ها انجام پذیرفت و گوتاپرکای آغشته به سیلر با CBCT مورد بررسی قرار گرفت. در تمام مقاطع، میانگین فاصله ماده پرکننده با دیواره‌ها (در سه محل از دیواره) در نظر گرفته شد. میزان فاصله هم بر اساس وجود فاصله در تعداد دیواره‌ها و نیز مساحت فاصله با برنامه اتوکد در دیواره‌ها در سه قسمت کانال (کرونال، میانی، آپیکالی) محاسبه شد، همچنین معیار تطابق گوتا با دیوارهای کانال شامل موارد زیر بود: ایده آل، رضایت بخش، قابل قبول و نامطلوب. منظور از معیار ایده ال، تطابق صد در صدی گوتاپرکا با هر چهار دیواره دندان بود و به همین ترتیب منظور از معیار رضایت بخش، تطابق با سه دیداره، معیار قابل قبول، تطابق با دو دیواره و معیار نامطلوب، تطابق با یک دیواره بود (۱۹). برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آماره‌های توصیفی (تعداد، درصد، میانگین، انحراف استاندارد) و آزمون یومن ویتنی با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده گردید. سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

طبق جدول ۱ نتایج بررسی نشان داد که میانگین و انحراف استاندارد فاصله به ترتیب در فایل‌های M3 (۰/۰۸۹ ± ۰/۱۸۱ میکرومتر) بیشتر از Neoniti (۰/۰۳۳ ± ۰/۱۷۳ میکرومتر) بود، به طوری که میانگین و انحراف استاندارد فاصله در ناحیه کرونال و دیواره کانال ریشه مزیال در M3 برابر (۰/۰۸۴ ± ۰/۲۲۰ میکرومتر) و در Neoniti برابر (۰/۰۸۵ ± ۰/۱۸۵ میکرومتر)، در دیواره کانال دیستالی صفر، در دیواره کانال باکالی در M3 برابر (۰/۱۱۳ ± ۰/۳۲۳ میکرومتر) و در Neoniti برابر (۰/۱۱۴ ± ۰/۲۱۱ میکرومتر)،

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-06]

جدول ۱- آماره‌های توصیفی میزان فاصله بین دیواره کانال و گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده

ناحیه	دیواره کانال ریشه	میزان فاصله (میانگین ± انحراف استاندارد) بر حسب میکرومتر	
		M3	Neoniti
کرونال	مزیالی	۰/۲۲۰ ± ۰/۰۸۴	۰/۱۸۵ ± ۰/۰۸۵
	دیستالی	۰	۰
	باکالی	۰/۳۲۳ ± ۰/۱۱۳	۰/۲۱۱ ± ۰/۱۱۴
	لینگوالی	۰/۰۷۴ ± ۰	۰/۱۸۴ ± ۰/۰۲۳
میانی	مزیالی	۰/۲۲۴ ± ۰/۰۵	۰/۱۷۲ ± ۰/۰۲۵
	دیستالی	۰	۰
	باکالی	۰/۱۱۶ ± ۰/۰۲۳	۰/۲۰ ± ۰
	لینگوالی	۰/۲۱۶ ± ۰/۰۲۳	۰
آپیکال	مزیالی	۰/۰۹۵ ± ۰	۰/۱۳۳ ± ۰
	دیستالی	۰	۰/۱۲۳ ± ۰
	باکالی	۰	۰
	لینگوالی	۰	۰
کل		۰/۱۸۱ ± ۰/۰۸۹	۰/۱۷۳ ± ۰/۰۳۳

جدول ۲- مقایسه انطباق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti

انطباق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار			فایل		سطح معنی داری
			M3	Neoniti	
کرونال	نامطلوب	تعداد	۱	۱	۰/۶۸۳
		درصد	۶/۷	۶/۷	
	قابل‌قبول	تعداد	۲	۴	
		درصد	۱۳/۳	۲۶/۷	
	رضایت‌بخش	تعداد	۶	۱	
		درصد	۴۰	۶/۷	
	ایده آل	تعداد	۶	۹	
		درصد	۴۰	۶۰	
میانی	نامطلوب	تعداد	۱	۰	۰/۶۵۳
		درصد	۶/۷	۰	
	قابل قبول	تعداد	۱	۰	
		درصد	۶/۷	۰	
	رضایت بخش	تعداد	۳	۴	
		درصد	۲۰	۲۶/۷	
	ایده آل	تعداد	۱۰	۱۱	
		درصد	۶۶/۷	۷۳/۳	
آپیکال	رضایت بخش	تعداد	۱	۲	۰/۷۷۵
		درصد	۶/۷	۱۳/۳	
	ایده آل	تعداد	۱۴	۱۳	
		درصد	۹۳/۳	۸۶/۷	

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-06]

در دیواره کانال لینگوالی در M3 برابر (۰ ± ۰/۰۷۴ میکرومتر) و در Neoniti برابر (۰/۰۲۳ ± ۰/۱۸۴ میکرومتر) بود. میانگین و انحراف استاندارد فاصله در ناحیه میانی و دیواره کانال ریشه مزیال در M3 برابر (۰/۰۵ ± ۰/۲۲۴ میکرومتر) و در Neoniti برابر (۰/۰۲۵ ± ۰/۱۷۲ میکرومتر)، در دیواره کانال دیستالی صفر، در دیواره کانال باکالی در M3 برابر (۰/۰۲۳ ± ۰/۱۱۶ میکرومتر) و در Neoniti برابر (۰ ± ۰/۲۰ میکرومتر)، در دیواره کانال لینگوالی در M3 برابر (۰/۰۲۳ ± ۰/۲۱۶ میکرومتر) و در Neoniti برابر صفر بود. میانگین و انحراف استاندارد فاصله در ناحیه آپیکال و دیواره کانال ریشه مزیال در M3 برابر (۰ ± ۰/۰۹۵ میکرومتر) و در Neoniti برابر (۰ ± ۰/۱۳۳ میکرومتر)، در دیواره کانال دیستالی در M3 صفر و در Neoniti برابر (۰ ± ۰/۱۲۳ میکرومتر) در دیواره کانال باکالی و لینگوالی در M3 و Neoniti برابر صفر بود (جدول ۱). با این وجود مقایسه انطباق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti توسط CBCT در جدول ۲ نشان داد که تفاوت معنی داری در انطباق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده با فایل‌های مورد بررسی وجود ندارد (P>۰/۰۵).

بحث و نتیجه گیری

این مطالعه با هدف بررسی انطباق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti توسط CBCT انجام پذیرفت. نتایج نشان داد که میانگین و انحراف استاندارد فاصله در فایل‌های M3 (۰/۰۸۹ ± ۰/۱۸۱ میکرومتر) بیشتر از فایل Neoniti (۰/۰۳۳ ± ۰/۱۷۳ میکرومتر) می باشد، اما این تفاوت از لحاظ آماری معنی دار نبود (P>۰/۰۵). با توجه به بررسی پیشینه تحقیق مشخص گردید که مطالعه‌ای تاکنون در مورد انطباق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti توسط CBCT انجام نپذیرفته است.

با این وجود همراستا با نتایج مطالعه حاضر Martínez و همکاران (۱۷) به بررسی انطباق و تغییر پذیری قطر و تیپر مخروط‌های گوتاپرکا با سیستم‌های فایل روتاری TruNatomyTM و RotateTM پرداختند و نشان دادند که میزان انطباق گوتاپرکا در فایل‌های TruNatomy نسبت به فایل RotateTM بیشتر بود، اما تفاوت از لحاظ آماری معنی دار نبود. با این وجود در مطالعات دیگر با فایل‌ها و روش‌های متفاوت، نتایج متناقضی گزارش شده است، به طوری که Orhan و همکاران (۱۸) در مطالعه‌ای به ارزیابی وجود حباب (voids) در درمان ریشه دندان‌های مولر شیری با استفاده از سه ماده‌ی آبچوریشن و دو سیستم آبچوریشن با استفاده از micro-CT پرداخت. نتایج نشان داد که در همه‌ی گروه‌های مطالعه، حباب (voids) وجود دارد. Ca (OH)2 و iodoform-Ca (OH) 2 با فعال شدن اولتراسونیک حباب کمتری تولید کردند درحالی‌که گروه‌های ZOE حباب بیشتری نشان دادند (P<۰/۰۵). Ahluwalia و همکاران (۱۰) در مطالعه‌ای به بررسی انطباق گوتاپرکای single-cone در کانال‌های انحنا دار و آبچوریشن با سیستم protaper و heroshaper با استفاده از CBCT پرداختند. نتایج نشان داد که فرضیه‌ی صفر مبنی بر اینکه هیچ شکافی در سازگاری و تطبیق single-cone با سیستم فایل‌های مختلف وجود نخواهد داشت، رد شد و حداقل میزان فاصله در سیستم فایل روتاری hero shapers (۰/۰۰۱ میلی متر مربع) و حداکثر در سیستم فایل hand protaper (۰/۰۱۵ میلی متر مربع) مشاهده شد. Vasconcelos و همکاران (۱۹) به بررسی انطباق گوتاپرکا با کانال‌های بیضی شکل به تجزیه و تحلیل توموگرافی کامپیوتری با اشعه‌ی مخروطی (CBCT) پرداختند. نتایج نشان داد که یک تکنیک اینسترومنت دقیق با استفاده از سیستم Mtwo بهترین انطباق کن‌های گوتاپرکا ۰/۰۴ را با کانال‌های ریشه بیضی‌شکل آناتومیکی ارائه می‌دهد.

در توجیه نتایج به‌دست‌آمده در مطالعه حاضر می‌توان بیان کرد که برخی محققان (۲۰) اشاره می‌کنند که حتی در شرایطی که مخروط‌های گوتاپرکا دارای اندازه‌های تعیین‌شده باشند، پس از اینسترومنت با فایل‌های روتاری NiTi، تا ۱۹ درصد اختلاف فضای بین گوتاپرکا و دیواره کانال ریشه وجود دارد. این به دلیل خواص مکانیکی اینسترومنت مانند بازگرداندن نیرو و یا حرکات نوک زدن مکرر در طول کارکرد است که ممکن است باعث آماده سازی آپیکالی بزرگ‌تر از اندازه واقعی فایل شود (۲۱). فایل‌های روتاری M3 با انعطاف پذیری بالا و حافظه دار بودن آن برای فایلینگ ۱۰ کانال مناسب می‌باشد. با مقاومت بالا در مقابل شکستن و حفظ شکل اولیه کانال و کمترین میزان جابجایی، برداشت مناسب دبری عاجی را از کانال به راحتی امکان پذیر می‌کند. تنوع سایز و تقارب این فایل‌ها، قدرت انتخاب دندانپزشک را برای کانال‌های

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-06]

مختلف کرو دار و مستقیم بالا می‌برد (۲۲،۲۳). همچنین فایل Neoniti برای آماده سازی کانال ریشه به طول کامل تا ناحیه آپیکال کانال (L=۲۵ میلی متر T=۰/۰۸) فایل A1 Neoniti بدون اثر پیچش به داخل کانال (no screwing in effect) می‌تواند دسترسی آسان و ایمن به آپکس در مورد کانال‌های منحنی فراهم آورد (۲۴). این فایل دارای نوک گرد غیر برنده است که دستیابی به یک شکل رضایت بخش در فورامن آپیکال را برای پر کردن موفق کانال ریشه فراهم می‌کند (۲۵). به نظر می‌رسد که یکسان بودن خواص مکانیکی هر دو فایل روتاری، باعث عدم تفاوت معنی دار در میزان انطباق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti گردیده است.

همچنین هر دو فایل با زاویه مارپیچ که از نوک تا ساقه افزایش می‌یابد و ادعا شده است که این امر باعث کاهش رزوه می‌شود و وجود شیارها و pitch و taper یکسان (۴ درصد) باعث افزایش کارایی، انعطاف پذیری و استحکام و حفظ آناتومی کانال با بیشترین تطابق با دیواره کانال شده است. یکسان بودن نتایج همچنین می‌تواند به دلیل یکسان بودن طراحی ابزار، یعنی تیپر پیشرو (progressive) باشد. در سیستم روتاری جدید، فایل‌های شکل دهی از نوک تا کرونال، تیپری کاهشی دارند. تیپر کوچک اینسترومنت، سختی (stiffness) نوک را کاهش می‌دهد و از این رو استفاده از اینسترومنت‌هایی با تیپر کوچک‌تر در کانال‌های با انحنای متوسط تا شدید، منجر به ایجاد فاصله کمتر در کانال می‌شود (۲۶). در انتخاب مخروط‌های گوتاپرکا در طول درمان ریشه، تغییرات ابعادی (افزایش) در قطر و تیپر می‌تواند منجر به اکستروژن گوتاپرکا به بافت‌های پری آپیکال یا سازگاری ضعیف گوتاپرکا با دیواره‌های کانال ریشه شود (۱۷). با توجه به انطباق قابل‌قبول گوتاپرکا در کانال‌های آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti، بنابراین استفاده از این دو فایل جهت استفاده در کانال‌های انحنا دار پیشنهاد می‌گردد. باید در نظر داشت که مطالعه حاضر یک مطالعه آزمایشگاهی بود که بر روی دندان‌های کشیده شده انجام شده است، بنابراین، نتایج مطالعه ممکن است در حفره دهان متفاوت باشد. در مطالعه حاضر تنها دو سیستم روتاری مقایسه شده‌اند، سیستم‌های مختلف دیگر در صورت مقایسه می‌توانند نتایج بهتری ارائه دهند. به دلیل عدم دسترسی به میکروسیتی برای ارزیابی کیفیت اندو و فاصله از دیواره کانال از CBCT استفاده گردید، در عین حال باید به این نکته توجه داشت که CBCT به دلیل رزولوشن ناکافی و ارتیفکت متال ممکن است بر نتایج تأثیر بگذارد. با محدودیت‌های مطالعه این طور نتیجه‌گیری شد که میزان فاصله در فایل‌های M3 بیشتر از فایل Neoniti بود، اما تفاوت معناداری در انطباق گوتاپرکا در کانال‌های انحنا دار آماده سازی شده با فایل‌های M3 و Neoniti مشاهده نگردید.

تشکر و قدردانی

پروتکل مطالعه حاضر توسط معاونت تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی اردبیل پذیرفته شد (IR.ARUMS.REC.1401.161).

References:

1- Moogi PP, Rao RN. Cleaning and shaping the root canal with an Nd: YAG laser beam: A comparative study. J Conserv Dent. 2010;13(2):84-8.

2- AbuMostafa A, Ahmad IA, Alenezy G, AlZoman A. Quality of root canal filling performed by undergraduate students in a Saudi Dental College. J Dent Oral Hyg. 2015;7(5):64-70.

3- Makarem A, Ravandeh N, Ebrahimi M. Radiographic assessment and chair time of rotary instruments in the pulpectomy of primary second molar teeth: a randomized controlled clinical trial. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects. 2014;8(2):84-9.

4- Marciano MA, Ordinola-Zapata R, Cunha TVRN, Duarte MAH, Cavenago BC, Garcia RB, et al. Analysis of four gutta-percha techniques used to fill mesial root canals of mandibular molars. Int Endod J. 2011;44(4):321-9.

5- Gasner NS, Brizuela M. Endodontic Materials Used To Fill Root Canals. StatPearls. Treasure Island (FL) ineligible companies. Disclosure: Melina Brizuela declares no relevant financial relationships with ineligible companies.: StatPearls Publishing Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.; 2025.

6- Dudeja PG, Dudeja KK, Srivastava D, Grover S. Microorganisms in periradicular tissues: Do they exist? A perennial controversy. J Oral Maxillofac Pathol. 2015;19(3):356-63.

7- Unno H, Ebihara A, Hirano K, Kasuga Y, Omori S, Nakatsukasa T, et al. Mechanical Properties and Root Canal Shaping Ability of a Nickel-Titanium Rotary System for Minimally Invasive Endodontic Treatment: A Comparative In Vitro Study. Materials (Basel). 2022;15(22):7929.

8- Mohamed El Sayed MAA, Al Husseini H. Apical dye leakage of two single-cone root canal core materials (hydrophilic core material and gutta-percha) sealed by different types of endodontic sealers: An in vitro study. J Conserv Dent. 2018;21(2):147-52.

9- Patel M, Gangwar A, Sharma S, Naik S. Stereomicroscopic Evaluation of the Apical Sealing Ability of Different Root Canal Sealers (Endoseal, Apexit, MTA Fillapex, Ceraseal) Using Diaphanization Technique. Int J Clin Pediatr Dent.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-06]

2024;17(10):1135-40.

10- Ahluwalia Y, Sharma U, Kumar N, Malik A, Singh A, Narayan A. Adaptation of single-cone gutta-percha in curved canals prepared and obturated with protaper and heroshaper systems by using cone beam computed tomography. J Int Soc Prevent Communit Dent. 2019;9(2):185-93.

11- Nagaveni NB, Yadav S, Poornima P, Reddy VS, Roshan NM. Volumetric evaluation of different obturation techniques in primary teeth using spiral computed tomography. Int J Clin Pediatr Dent. 2017;41(1):27-31.

12- Akhil JEJ, Prashant B, Shashibushan KK. Comparative evaluation of three obturation techniques in primary incisors using digital intra-oral receptor and CBCT-an in vitro study. Clin Oral Investig. 2019;23(2):689-96.

13- Grover R, Mehra M, Pandit IK, Srivastava N, Gugnani N, Gupta M. Clinical efficacy of various root canal obturating methods in primary teeth: a comparative study. Eur J Paediatr Dent. 2013;14(2):104-8.

14- Huybrechts B, Bud M, Bergmans L, Lambrechts P, Jacobs R. Void detection in root fillings using intraoral analogue, intraoral digital and cone beam CT images. Int Endod J. 2009;42(8):675-85.

15- Kandaswamy D, Venkateshbabu N, Gogulnath D, Kindo AJ. Dentinal tubule disinfection with 2% chlorhexidine gel, propolis, morinda citrifolia juice, 2% povidone iodine, and calcium hydroxide. Int Endod J. 2010;43(5):419-23.

16- Zarei M, Talati A, Mortazavi M, Hoseini Zarch H, Javidi M, Abbaszadeh Bidokhty H. In-vitro evaluation of the effect of canal curvature on adaptation of gutta-percha in canals obturated with HEROfill system by CBCT. J Oral Sci. 2011;53(1):43-50.

17- Martínez I, Lozano A, Sanz J-L, Forner L, Llena C. Diameter and taper variability of gutta-percha cones adapted to TruNatomyTM and RotateTM rotary file systems. J Clin Exp Dent. 2023;15(1):e17-24.

18- Orhan AI, Tatli EC. Evaluation of Root Canal Obturation Quality in Deciduous Molars with Different Obturation Materials: An In Vitro Micro-Computed Tomography Study. Biomed Res Int. 2021;2021(1):1-6.

19- Vasconcelos RAD, Camargo CHR, Cavalcanti BN, Manhães Jr LRC, Gonçalves SHF. Adaptation of gutta percha to oval canals: A cone beam computed tomographic analysis. Gen Dent. 2017;65(3):e13-7.

20- Yoon H, Baek S-H, Kum K-Y, Kim H-C, Moon Y-M, Fang DY, et al. Fitness of gutta-percha cones in curved root canals prepared with reciprocating files correlated with tug-back sensation. J Endod. 2015;41(1):102-5.

21- Jeon H-J, Paranjpe A, Ha J-H, Kim E, Lee W, Kim H-C. Apical enlargement according to different pecking times at working length using reciprocating files. J Endod. 2014;40(2):281-4.

22- Pedullà E, Savio FL, La Rosa GRM, Miccoli G, Bruno E, Rapisarda S, et al. Cyclic fatigue resistance, torsional resistance, and metallurgical characteristics of M3 Rotary and M3 Pro Gold NiTi files. Restor Dent Endod. 2018;43(2):25-32.

23- Nazari Moghadam K, Farajian Zadeh N, Labbaf H, Kavosi A, Farajian Zadeh H. Negotiation, centering ability and transportation of three glide path files in second mesiobuccal canals of maxillary molars: A CBCT assessment. Iran Endod J. 2019;14(1):47-51.

24- Gupta R, Dhingra A, Aggarwal N, Yadav V. A new approach to single file endodontics: Neoniti rotary file system. Int J adv case reports. 2015;2(16):1030-2.

25- NEONITI. NEONITI Rotary File 2021 [Available from: https://www.neolix.eu/en/refill/20-52-neoniti-a1.html.

26- Ahluwalia Y, Sharma U, Kumar N, Malik A, Singh A, Narayan A. Adaptation of single-cone gutta-percha in curved canals prepared and obturated with protaper and heroshaper systems by using cone beam computed tomography. J Int Soc Prev Community Dent. 2019;9(2):185-93.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-06]