Original Article

10.22122/jids.v22.i2.0146

Journal of Isfahan Dental School

2026; 22(2): 146- 53

Evaluation and Comparison of Errors During Preparation and Obturation of Root Canals in Maxillary and Mandibular Molars

Mahtab Vatankhah[1]
Azar Eslami Manoochehri[2]
Parisa Ranjbarian[3]

1. Dentist, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran
2. **Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of Oral & Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran
Email: azareslammanoochehri@iau.ac.ir
3. Assistant Professor, Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

Abstract

Introduction: Endodontic treatments may be associated with unintended procedural accidents/incidents during therapy. This study aimed to evaluate and compare the errors in canal preparation and obturation of root canals in mandibular and maxillary molars.

Materials & Methods: This study was conducted on CBCT images of 104 maxillary molars and 95 mandibular molars retrieved from the archive of a private oral and maxillofacial radiology clinic in Isfahan, Iran. The quality of root canal treatment was assessed and classified using a checklist. Data were analyzed using the chi-square test at a significance level of 0.05.

Results: Out of 257 and 255 root canals examined in maxillary and mandibular molars, respectively, no endodontic treatment errors were observed in 72.8% of maxillary canals and 77.2% of mandibular canals. In maxillary root canals, underfilling (short obturation) was observed in 10.5% and non-filled canals in 5.4%, being the most frequent errors. In mandibular root canals, underfilling was observed in 7.5% and non-filled canals in 6.3%, also being the most frequent errors. No statistically significant difference was found between the type of error and tooth number in the maxilla and mandible, nor between the two arches ($P > 0.05$).

Conclusion: The most common error was underfilling (short obturation) in both jaws, with the highest incidence observed in the palatal canal of maxillary molars and the mesiobuccal/mesiolingual canal of mandibular molars.

Key words: Root canal preparation, Root canal therapy, Cone-beam computed tomography

Received: 10.05.2026 **Revised**: 12.08.2026 **Accepted:** 15.09.2026

How to cite: Vatankhah M, Eslami Manoochehri A, Ranjbarian P. Evaluation and Comparison of Errors During Preparation and Obturation of Root Canals in Maxillary and Mandibular Molars. J Isfahan Dent Sch 2026; 22 (2): 146- 53.

مقاله اصیل پژوهشی

10.22122/jids.v22.i2.0146

مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان

۱۴۰۵؛ ۲۲ (۲): ۱۴۶ تا ۱۵۳

بررسی و مقایسه‌ی خطاهای حین آماده‌سازی و پرکردن کانال‌های ریشه مولر ماگزیلا و مندیبل

مهتاب وطن‌خواه [۱]

آذر اسلامی‌منوچهری [۲]

پریسا رنجبریان [۳]

۱. دندانپزشک، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

۲. **نویسنده مسؤول:** استادیار، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده‌ی دندانپزشکی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران Email: azareslammanoochehri@iau.ac.ir

۳. استادیار، گروه اندودانتیکس، دانشکده‌ی دندانپزشکی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

چکیده

مقدمه: درمان‌های اندودنتیک ممکن است با حوادث ناخواسته‌ای حین کار همراه باشند. این مطالعه با هدف بررسی و مقایسه خطاهای آماده‌سازی و پر کردن کانال‌های ریشه مولرهای مندیبل و ماگزیلا انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه بر روی تصاویر CBCT مربوط به ۱۰۴ مولر ماگزیلا و ۹۵ مولر مندیبل از آرشیو مطب خصوصی رادیولوژی فک و صورت در شهر اصفهان انجام شد. کیفیت درمان ریشه مورد ارزیابی و در چک‌لیست طبقه‌بندی شدند. داده‌ها با آزمون Chi-square در سطح خطای ۰/۰۵ تحلیل شدند.

یافته‌ها: از تعداد ۲۵۷ و ۲۵۵ کانال ریشه مولرهای ماگزیلا و مولرهای مندیبل مورد بررسی در ۸/۷۲ درصد از کانال های ماگزیلا و ۷۷/۲ درصد از کانال های مندیبل خطای درمان ریشه مشاهده نشد. در ۱۰/۵ درصد از کانال‌های ریشه ماگزیلا خطای underfilling و ۴/۵ درصد خطای Non-filled canal با بیشترین فراوانی مشاهده شد. در ۷/۵ درصد از کانال های ریشه مندیبل خطای underfilling و ۶/۳ درصد خطای Non-filled canal با بیشترین فراوانی مشاهده شد. همچنین اختلاف معناداری بین نوع خطا و شماره دندان در فک بالا و پایین و همچنین بین دو فک با هم مشاهده نشد ($P > ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: شایع‌ترین خطا، پرکردگی کوتاه (underfilling) در هر دو فک بود که بیشترین بروز آن در کانال پالاتال فک بالا و مزیولینگوال فک پایین دیده شد.

کلید واژه‌ها: آماده‌سازی کانال ریشه؛ درمان ریشه؛ توموگرافی کامپیوتری با پرتو مخروطی

تاریخ ارسال: ۱۴۰۵/۰۲/۲۰ **تاریخ اصلاح:** ۱۴۰۵/۰۵/۲۱ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۵/۰۶/۲۴

استناد به مقاله: وطن‌خواه مهتاب، اسلامی‌منوچهری آذر، رنجبریان پریسا. بررسی و مقایسه‌ی خطاهای حین آماده‌سازی و پرکردن کانال‌های ریشه مولر ماگزیلا و مندیبل. مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان. ۱۴۰۵؛ ۲۲ (۲): ۱۴۶- ۱۵۳.

مقدمه

درمان ریشه، با خطر بروز عوارض پیش‌بینی نشده‌ای همراه است که بر پیش‌آگهی درمان تأثیر می‌گذارند. چنین رویدادهای ناخواسته‌ای در اندودانتیکس با عنوان خطاهای حین انجام کار شناخته می‌شوند (۱). خطاهای درمان ریشه، می‌تواند منجر به دبریدمان ضعیف کانال ریشه شود و به میکروارگانیسم‌ها اجازه زنده ماندن و تکثیر در آن جا را بدهد. سپس این میکروارگانیسم‌ها می‌توانند به بافت‌های اطراف ریشه نشت کرده و باعث عفونت در نتیجه مشکلات پری رادیکولار شوند (۲). برخی از خطاهای حین انجام کار ممکن است نیاز به درمان مجدد ریشه، اپیکوکتومی (جراحی انتهای ریشه) یا حتی کشیدن دندان داشته باشند. ترانسپورتیشن، پرفوریشن اپیکالی، سوراخ شدگی نواری، سوراخ شدگی حفره دسترسی و شکستگی ابزار از جمله خطاهای رایج حین انجام کار هستند (۳). درمان ریشه‌ی دندان‌های مولر چالش‌برانگیزتر است و نسبت به دندان‌های قدامی و پرمولر نیاز به احتیاط بیشتری دارد و با میزان بالاتری از خطاهای حین انجام کار همراه است. دلیل این امر، دشواری دسترسی و پیچیدگی‌های آناتومیک آن‌ها است (۴). حضور کانال‌های اضافه در دندان‌های مولر همانند کانال مزیوباکال دوم مولر بالا و دیستوباکال مولر پایین نیز با افزایش میزان خطا در درمان ریشه این دندان‌ها مرتبط می‌باشد (۵، ۶).

در این میان توموگرافی کامپیوتری با پرتو مخروطی (Cone beam computed tomography) CBCT به علت ماهیت تصویربرداری سه بعدی از ارزش تشخیصی بالاتری نسبت به سایر روش‌های تصویربرداری برخوردار هستند و در بررسی شکل کانال ریشه مؤثرتر بوده و مشکلات ناشی از هم‌پوشانی‌ها و اعوجاج آناتومیک را برطرف می‌کند (۵). توصیه می‌شود از CBCT برای ارزیابی مورفولوژی پیچیده قبل از عمل، معاینه حین عمل دندان‌هایی با ناهنجاری‌های کانال ریشه یا کانال‌های اضافی، ارزیابی دندان‌ها برای درمان مجدد غیرجراحی یا جراحی، و دندان‌هایی که خطاهای درمان ریشه در آنها ایجاد شده است استفاده شود (۷).

مطالعات مختلفی به ارتباط بین آناتومی کانال ریشه و وجود خطاهای درمان ریشه پرداختند با این حال در هیچ کدام به شکل اختصاصی به مقایسه مولرهای ماگزیلا و مندیبل با یکدیگر نپرداختند. لذا مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی و مقایسه‌ی این خطاها در کانال‌های ریشه مولر ماگزیلا و مندیبل انجام شد. عدم ارتباط بین شیوع خطاهای درمان ریشه در کانال‌های ریشه دندان‌های مولر ماگزیلا و مولر مندیبل فرضیه‌ی صفر این مطالعه بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه‌ی مقطعی با کد اخلاق IR.IAU.KHUISF.REC.1403.404 بر روی تصاویر CBCT مربوط به ۱۰۴ مولر ماگزیلا و ۹۵ مولر مندیبل (از مجموع ۲۵۷ دندان) که قبلاً تحت درمان ریشه قرار گرفته بودند و معیارهای ورود به مطالعه را داشتند به روش نمونه‌گیری در دسترس در سال ۱۴۰۳ انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل CBCT با کیفیت از دندان‌های مولر اول و دوم ماگزیلا و مندیبل و معیارهای خروج شامل تصاویر با کیفیت پایین، شواهد شکستگی ریشه وجود ضایعه‌ی پریو-اندو، وجود تحلیل داخلی یا خارجی ریشه، سابقه‌ی جراحی‌های پری‌اپیکال، دندان‌های مولر سوم و همچنین دندان‌های دارای روکش یا ترمیم‌های ایجاد کننده آرتیفکت بر روی تصاویر تعیین شده بود. تصاویر با دستگاه CBCT مدل GiANO (NewTom, Cefla, Italy) با میدان دید ۸×۸ سانتی‌متر، اندازه وکسل ۰/۱۵ میلی‌متر، ولتاژ ۹۰ کیلوولت و جریان ۵ میلی‌آمپر تهیه شده بودند. ارزیابی تصاویر به طور همزمان توسط یک متخصص رادیولوژی دهان، فک و صورت و یک دانشجوی سال آخر دندانپزشکی با استفاده از نرم‌افزار CBCT (QRNNT V 2.21 Quantitative Radiology) و در شرایط استاندارد مشاهده انجام شد. در صورت اختلاف نظر، نظر یک متخصص دوم ملاک قرار گرفت. به منظور بررسی پایایی درون ناظر، ۳۰ درصد نمونه‌ها پس از ۳۰ روز مجدداً ارزیابی شدند.

ابتدا وضعیت ترمیم تاجی هر دندان ثبت و سپس کیفیت

درمان ریشه هر کانال از نظر وجود یا عدم وجود خطاهای فنی شامل پرشدگی مناسب، پرشدگی کوتاه، پرشدگی بیش از حد، پرشدگی ناهمگن، کانال پرنشده، شکست ابزار و انحراف از مسیر کانال بررسی و ثبت گردید. کانال‌هایی که بیش از یک خطای فنی داشتند نیز به صورت مجزا ثبت شدند.

داده‌های بدست آمده با استفاده از آزمون Chi-square در نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۷ (version 27, IBM Corporation, Armonk, NY) تجزیه و تحلیل شد (α = ۰/۰۵).

یافته‌ها

در این مطالعه، تعداد CBCT۱۲۶ از ۶۵ بیمار زن (۶/۵۱ درصد) و ۶۱ بیمار مرد (۴/۴۸ درصد) در مجموع ۲۵۷ دندان مولر ماگزیلا و مندیبل مورد بررسی قرار گرفت.

در مقایسه‌ی خطاهای حین آماده‌سازی و پرکردن کانال ریشه در مجموع بیشترین فراوانی در موارد مورد بررسی مربوط به عدم وجود خطاهای فنی بود، همچنین پرکردگی کوتاه‌تر (Underfilling) شایع‌ترین خطای مشاهده شده در میان سایر خطاها محسوب شد.

بر اساس جدول ۱، در میان خطاهای مشاهده شده، پرکردگی کوتاه‌تر (Underfilling) شایع‌ترین خطا در هر دو فک بود (۱۰/۵ درصد در فک بالا و ۷/۵ درصد در فک پایین) و پس از آن کانال پرنشده و پرکردگی بیش از حد بیشترین فراوانی را داشتند. بررسی توزیع خطاها بر اساس نوع کانال نشان داد که الگوی بروز خطا در کانال‌های مختلف یکسان نبود. در هر دو فک، کانال های دیستال کمترین میزان خطا را داشتند در حالی که پرکردگی کوتاه بیشترین سهم خطاها را در اغلب کانال‌ها به خود اختصاص داد. نتایج آزمون Fisher's exact test نشان داد که بین نوع کانال و نوع خطای تکنیکی در هر دو فک ارتباط معنی‌دار وجود دارد (P < ۰/۰۰۱).

جدول ۱: توزیع فراوانی خطای مشاهده شده بر حسب نوع کانال

نوع خطا	فک بالا (درصد)				فک پایین (درصد)			
	MB	۲MB	DB	P	MB	ML	DB	DL
بدون خطای فنی	۴۵ ۷۰/۳	۴۲ ۶۵/۶	۵۴ ۸۵/۷	۴۶ ۶۹/۷	۵۱ ۷۹/۷	۴۵ ۷۱/۴	۵۲ ۸۰/۰	۴۸ ۷۶/۲
پرکردگی کانال با طول بلند	۵ ۷/۸	۲ ۳/۱	۰ ۰/۰	۴ ۶/۱	۴ ۶/۳	۶ ۹/۵	۱ ۱/۵	۰ ۰/۰
پرکردگی کانال با طول کوتاه	۷ ۱۰/۹	۴ ۶/۳	۷ ۱۱/۱ ٪	۹ ۱۳/۶	۵ ۷/۸	۸ ۱۲/۷	۴ ۶/۲	۲ ۳/۲
پرکردگی غیرهمگن	۱ ۱/۶	۰ ۰/۰	۰ ۰/۰	۳ ۴/۵	۰ ۰/۰	۱ ۱/۶	۶ ۹/۲	۰ ۰/۰
کانال پرنشده	۰ ۰/۰	۱۴ ۲۱/۹	۰ ۰/۰	۰ ۰/۰	۲	۱ ۱/۶	۱ ۱/۵	۱۲ ۱۹/۰
وجود ابزار شکسته	۰ ۰/۰	۱ ۱/۶	۰ ۰/۰	۱ ۱/۵	۰ ۰/۰	۰ ۰/۰	۰ ۰/۰	۱ ۱/۶
ترانسپورتیشن	۱ ۱/۶	۱ ۱/۶	۲ ۳/۲	۱ ۱/۵	۱ ۱/۶	۱ ۱/۶	۱ ۱/۵	۰ ۰/۰
سوراخ شدگی انتهای ریشه	۳ ۴/۷	۰ ۰/۰	۰ ۰/۰	۲ ۳/۰	۰ ۰/۰	۱ ۱/۶	۰ ۰/۰	۰ ۰/۰
سوراخ شدگی نواری	۲ ۳/۱	۰ ۰/۰	۰ ۰/۰	۰ ۰/۰	۱ ۱/۶	۰ ۰/۰	۰ ۰/۰	۰ ۰/۰

جدول ۲: توزیع فراوانی خطای مشاهده شده برحسب شماره دندان، سمت دندان (چپ/راست)، موقعیت دندان (فک بالا/فک پایین)

نوع خطا		شماره دندان		سمت دندان		موقعیت دندان
		مولر اول (درصد)	مولر دوم (درصد)	چپ (درصد)	راست (درصد)	(درصد)
بدون خطای فنی	فک بالا	۱۱۸	۶۹	۹۱	۹۶	۱۸۷
		۷۲/۸	۷۲/۶	۷۴/۶	۷۱/۱	۷۲/۸
	فک پایین	۱۱۱	۸۵	۷۱	۱۲۵	۱۹۶
		۷۶/۶	۷۸/۰	۷۷/۲	۷۷/۲	۷۷/۲
پرکردگی کانال با طول بلند	فک بالا	۸	۳	۶	۵	۱۱
		۴/۹	۳/۲	۴/۹	۳/۷	۴/۳
	فک پایین	۵	۶	۶	۵	۱۱
		۳/۴	۵/۵	۶/۵	۳/۱	۴/۳
پرکردگی کانال با طول کوتاه	فک بالا	۱۴	۱۳	۱۱	۱۶	۲۷
		۸/۶	۱۳/۷	۹/۰	۱۱/۹	۱۰/۵
	فک پایین	۱۲	۷	۷	۱۲	۱۹
		۸/۳	۶/۴	۷/۶	۷/۴	۷/۵
پرکردگی غیرهمگن	فک بالا	۳	۱	۱	۳	۴
		۱/۹	۱/۱	۰/۸	۲/۲	۱/۶
	فک پایین	۲	۵	۲	۵	۷
		۱/۴	۴/۶	۲/۲	۳/۱	۲/۸
کانال پرنشده	فک بالا	۹	۵	۷	۷	۱۴
		۵/۶	۵/۳	۵/۷	۵/۲	۵/۴
	فک پایین	۱۰	۵	۵	۱۰	۱۵
		۶/۹	۴/۶	۵/۴	۶/۲	۵/۹
وجود ابزار شکسته	فک بالا	۰	۲	۱	۱	۲
		۰/۰	۲/۱	۰/۸	۰/۷	۰/۸
	فک پایین	۱	۰	۰	۱	۱
		۰/۷	۰/۰	۰/۰	۰/۶	۰/۴
ترانسپورتیشن	فک بالا	۳	۲	۰	۵	۵
		۱/۹	۲/۱	۰/۰	۳/۷	۱/۹
	فک پایین	۲	۱	۰	۳	۳
		۱/۴	۰/۹	۰/۰	۱/۹	۱/۲
سوراخ شدگی انتهای ریشه	فک بالا	۵	۰	۴	۱	۵
		۳/۱	۰/۰	۳/۳	۰/۷	۱/۹
	فک پایین	۱	۰	۰	۱	۱
		۰/۷	۰/۰	۰/۰	۰/۶	۰/۴
سوراخ شدگی نواری	فک بالا	۲	۰	۱	۱	۲
		۱/۲	۰/۰	۰/۸	۰/۷	۰/۸
	فک پایین	۱	۰	۱	۰	۱
		۰/۷	۰/۰	۱/۱	۰/۰	۰/۴

بر اساس جدول ۲، پرکردگی کوتاه در مولر دوم فک بالا بیشتر از مولر اول (۱۳/۷ درصد در مقابل ۸/۶ درصد) و در فک پایین در مولر اول بیشتر از مولر دوم (۸/۳ درصد در مقابل ۶/۴ درصد) مشاهده و فراوانی کانال پرنشده (Non-filled canal) در مولرهای اول هر دو فک بیشتر از مولرهای دوم بود. نتایج آزمون Fisher's exact test نشان داد بین نوع خطا و شماره دندان (مولر اول یا دوم) در فک بالا (P = ۰/۲۵۳) و فک پایین (P = ۰/۵۷۵) مشاهده نشد. همچنین پرکردگی کوتاه شایع ترین خطای مشاهده شده در هر دو سمت فک بالا و پایین بود. در حالی که سایر خطاها با فراوانی کمتری گزارش شدند. نتایج آزمون Fisher's exact test نشان داد که بین نوع خطا و سمت دندان (راست یا چپ) در فک بالا (P = ۰/۲۹۱) و فک پایین (P = ۰/۵۹۳) ارتباط معنی داری وجود ندارد.

در مقایسه‌ی خطاهای حین آماده‌سازی و پرکردن کانال ریشه بین دو فک نیز پرکردگی کوتاه شایع‌ترین خطا در هر دو فک گزارش شد و فراوانی آن در فک بالا اندکی بیشتر از فک پایین بود (۱۰/۵ درصد در مقابل ۷/۵ درصد). همچنین فراوانی سایر خطاهای تکنیکی همچون کانال پرنشده، پرکردگی غیرهمگن، ترانسپورتیشن، شکست ابزار و پرفوراسیون در هر دو فک پایین بود. با این حال، نتایج آزمون Fisher's exact test نشان داد که بین نوع خطا و محل دندان (فک بالا یا پایین) ارتباط معنی‌داری وجود ندارد (P = ۰/۶۹۲).

بحث

مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی و مقایسه‌ی خطاهای حین آماده‌سازی و پرکردن کانال‌های ریشه در مولرهای ماگزیلا و مندیبل انجام شد. تنوعات آناتومیکی و کانال ریشه در دندان‌های مولر نسبت به سایر دندان‌ها بیشتر است و از این‌رو احتمال بروز خطا در مراحل آماده‌سازی کانال ریشه به مراتب بیشتر از سایر دندان‌ها خواهد بود. مرادی و همکاران نیز بیان نمودند که خطاهای تکنیکی در دندان‌های مولر به مراتب بیشتر از سایر دندان‌ها می‌باشد (۸).

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که اگر چه اکثر کانال‌های درمان شده فاقد خطای تکنیکی بودند (۱۸۷ مورد از ۲۵۷ کانال در فک بالا و ۱۹۶ مورد از ۲۵۵ کانال در فک پایین) اما میزان خطا در مولرهای فک بالا بیشتر از فک پایین بود که احتمالاً به دسترسی محدودتر و دید کمتر بالینی در ناحیه خلفی ماگزیلا مرتبط است. این یافته با نتایج مطالعه‌ی علیزاده و همکاران که گزارش کردند پاکسازی کانال در فک پایین به دلیل دید بهتر، موفقیت‌آمیزتر است، همسو می‌باشد (۹).

از نظر الگوی خطاها، پرکردگی کوتاه تر از طول کارکرد (underfilling) و کانال‌های پرنشده Non-filled canal شایع‌ترین خطاها در هر دو فک بودند. در فک بالا بیشترین خطا underfilling مربوط به کانال پالاتال و Non-filled canal مربوط به کانال مزیوباکال دوم بود. در فک پایین نیز underfilling در کانال مزیولینگوال و Non-filled canal در کانال دیستولینگوال بیشتر دیده شد. همچنین پرکردگی غیرهمگن در کانال دیستوباکال فک پایین شیوع بالایی داشت. این نتایج با نتایج مطالعات دیگر از جمله Gaêta-Araujo و همکاران (۱۰) و Nascimento و همکاران (۵، ۱۱) که همگی پرکردگی کوتاه و کانال‌های پرنشده را بعنوان شایع‌ترین خطاهای درمان ریشه در دندان های خلفی گزارش کرده‌اند، مطابقت داشت.

همچنین Al Yahya و همکاران نیز در مطالعه خود بیشترین خطای درمان ریشه را به ترتیب پرکردگی کوتاه کانال و پرکردن غیرهمگن بیان نمودند که نزدیک به نتایج مطالعه‌ی حاضر می‌باشد. آن‌ها در مطالعه‌ی خود خطاهای درمان ریشه‌ی دندان‌های پرمولر را مورد بررسی قرار دادند (۷). با این حال نتایج مطالعه‌ی حاضر با یافته‌های علیزاده و همکاران که بیشترین خطا را از نوع ترانسپورت و پس از آن پرکردگی لب به لب گزارش کردند، در تضاد بود (۹). این اختلاف را می‌توان به تفاوت در نوع دندان‌های بررسی شده نسبت داد به طوری که مطالعه‌ی علیزاده و همکاران بر روی دندان‌های قدامی و مطالعه‌ی حاضر مربوط به دندان‌های مولر با آناتومی پیچیده‌تر است. همچنین Nascimento و همکاران، کمترین میزان خطا را در کانال مزیوباکال دوم فک

بالا و دیستوباکال فک پایین گزارش کردند که با مطالعه‌ی حاضر در تضاد بود؛ این تفاوت احتمالاً ناشی از تنوعات آناتومیکی و نژادی در جمعیت‌های مختلف می‌باشد (۵).

حد اپیکالی پرکردگی ریشه موضوعی قابل بحث در بین محققین بوده است. اگرچه اکثر محققان بر ختم پرکردگی در ناحیه‌ی تنگه اپیکالی توافق دارند. مطالعات اپیدمیولوژی، معیارهای مختلفی را برای تقسیم‌بندی انتهای آپیکالی پرکردگی کانال به کار برده‌اند. برخی مطالعات طول استاندارد پرکردگی کانال را ۲ میلی‌متر و کمتر از آن نسبت به آپکس رادیوگرافی در نظر گرفته‌اند (۱۲) و برخی دیگر مرز ۳ میلی‌متر و کمتر از آن را بعنوان طول استاندارد معرفی کرده‌اند (۱۵-۱۳). این موضوع، با توجه به اینکه پرکردگی کوتاه‌تر و کانال‌های پرنشده در مطالعه‌ی حاضر و اکثر مطالعات بیشترین فراوانی خطاهای درمان ریشه را به خود اختصاص داده است قابل توجیه می‌باشد، از این‌رو بهتر است بر اساس یک پروتکل استاندارد اقدام به درمان و پاک‌سازی کانال ریشه انجام شود.

بر اساس نتایج مطالعه‌ی حاضر، بیشترین خطای درمان ریشه در کانال‌های پالاتال و مزیوباکال دوم فک بالا و در فک پایین مربوط به کانال مزیولینگوال و پس از آن دیستولینگوال بود. در مطالعه‌ی علیزاده و همکاران، کمترین میزان خطای درمان ریشه در کانال مزیوباکال مشاهده شد که با نتایج مطالعه‌ی حاضر در تضاد می‌باشد (۹) شاید دلیل این اختلاف به دلیل دقت بیشتر دندانپزشکان در درمان ریشه کانال مزیوباکال بوده باشد.

در مطالعه‌ی Nascimento و همکاران، بیان گردید که کانال ریشه مزیوباکال دوم مولرهای فک بالا و کانال ریشه‌ی دیستوباکال دندان‌های فک پایین کمترین میزان خطاهای درمان ریشه را داشتند که با نتایج مطالعه‌ی حاضر در تضاد می‌باشد (۵)، تنوعات آناتومیکی در جمعیت‌های مختلف با نژادهای متفاوت می‌تواند منجر به بروز این تفاوت‌ها باشد.

از محدودیت‌های این مطالعه تعداد کم CBCT در مرکز رادیولوژی مورد بررسی بود لذا پیشنهاد می‌گردد در مطالعات بعدی ضمن استفاده از حجم آماری بیشتر، از سایر دندان‌ها نیز استفاده و علاوه بر بررسی خطاهای پرکردگی کانال اقدام به بررسی ضایعات پری اپیکال نیز شود.

نتیجه‌گیری

نوع خطا بر اساس نوع کانال فک بالا و فک پایین متفاوت بود ولی بر اساس شماره دندان و راست یا چپ و بالا و پایین بودن دندان در هر دو فک یکسان بود و تفاوتی مشاهده نشد. همچنین در دندان‌های مولر فک بالا و پایین بیشترین خطا از نوع پرکردگی کوتاه و مربوط به کانال ریشه پالاتال و پس از آن خطای عدم پرکردگی و مربوط به مزیوباکال دوم بود.

سپاسگزاری

این مطالعه در قالب پایان‌نامه‌ی دکتری عمومی دندانپزشکی به کد ۱۷۵۲۲۲۱۲۸۱۰۷۲۵۲۴۹۰۲۷۱۶۲۸۱۴۰۱۵ و با همکاری مطب خصوصی رادیولوژی دهان و فک و صورت انجام شد. از این‌رو از همه افراد که در این مطالعه شرکت کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. Mozayeni MA, Asnaashari M, Modaresi J. Clinical and radiographic evaluation of procedural accidents and errors during root canal therapy. Int Endod J 2006; 1(3): 97-100.
2. Bhatti UA, Muhammad M, Javed MQ, Sajid M. Frequency of middle mesial canal in mandibular first molars and its association with various anatomic variables. Aust Endod J 2022; 48(3): 494-500.
3. Lazarski MP, Walkeriii WA, Flores CM, Schindler WG, Hargreaves KM. Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. J Endod 2001; 27(12): 791–6.

4. Yousuf W, Khan M, Mehdi H. Endodontic procedural errors: frequency, type of error, and the most frequently treated tooth. Int J Dent 2015; 2015: 673914.
5. Nascimento EHL, Gaêta-Araujo H, Andrade MFS, Freitas DQ. Prevalence of technical errors and periapical lesions in a sample of endodontically treated teeth: a CBCT analysis. Clin Oral Investig 2018; 22(7): 2495-503.
6. Song M, Kim H-C, Lee W, Kim E. Analysis of the cause of failure in nonsurgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. J Endod 2011; 37(11): 1516-9.
7. Al Yahya RS, Al Attas MH, Javed MQ, Khan KI, Atique S, Abulhamael AM, et al. Root Canal Configuration and Its Relationship with Endodontic Technical Errors and Periapical Status in Premolar Teeth of a Saudi Sub-Population: A Cross-Sectional Observational CBCT Study. Int J Environ Res Public Health 2023; 20(2): 1142.
8. Moradi S, Gharechahi M, Javan A. Evaluation of Iatrogenic error in Root Canal Therapy Performed by Students of Mashhad Dental School 2011-2013 [in Persian]. J Mashhad Dent Sch 2015; 39(3): 261-72.
9. Alizade E, Ranjbarian P, Torkzade A, Shariati Najafabadi SS. Prevalence of technical errors in a sample of endodontically treated teeth: a CBCT analysis [in Persian]. J Res Dent Sci 2023; 20(2): 43-50.
10. Gaêta-Araujo H, Fontenele RC, Nascimento EHL, Nascimento MdCC, Freitas DQ, de Oliveira-Santos C. Association between the Root Canal Configuration, Endodontic Treatment Technical Errors, and Periapical Hypodensities in Molar Teeth: A Cone-beam Computed Tomographic Study. J Endod 2019; 45(12): 1465-71.
11. Nascimento EHL, Nascimento MCC, Gaêta-Araujo H, Fontenele RC, Freitas DQ. Root canal configuration and its relation with endodontic technical errors in premolar teeth: a CBCT analysis. nt Endod J 2019; 52(10): 1410-6.
12. Bierenkrant DE, Parashos P, Messer HH. The technical quality of nonsurgical root canal treatment performed by a selected cohort of Australian endodontists. Int Endod J 2008; 41(7): 561-70.
13. Marques MD, Moreira B, Eriksen HM. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult, Portuguese population. Int Endod J 1998; 31(3): 161-5.
14. Sidaravicius B, Aleksejuniene J, Eriksen HM. Endodontic treatment and prevalence of apical periodontitis in an adult population of Vilnius, Lithuania. Endod Dent Traumatol 1999; 15(5): 210-5.
15. Kirkevang LL, Horsted-Bindslev P. Technical aspects of treatment in relation to treatment outcome. Endod Top 2002; 2(6): 89-102.