

## Investigation of the Number of Root Canals in Mandibular Molars and Premolars Teeth in Ilam in 2020

Khadijeh Abdal<sup>1</sup> , Parisa Bakhtizad<sup>1</sup>, Amin Kheiri<sup>2\*</sup> 

<sup>1</sup> Dept of Oral and Maxillofacial pathology, Faculty of Dentistry, Ilam University of Medical Sciences. Ilam, Iran

<sup>2</sup> Dept of Endodontics, Faculty of Dentistry, Ilam University of Medical Sciences. Ilam, Iran

### Article Info

**Article type:**  
Research article

**Article History:**  
Received: 07 November 2021  
Revised: 25 November 2021  
Accepted: 29 August 2021

**\* Correspondence to:**  
Amin Kheiri  
Dept of Endodontics, Faculty of  
Dentistry, Ilam University of  
Medical Sciences. Ilam, Iran  
Email: kheiri-a@medilam.ac.ir

### ABSTRACT

**Introduction:** Teeth may need root canal treatment for various reasons. The anatomy of the root canal varies not only between different types of teeth but also between similar teeth. Although there must be at least one canal in the root, some roots have multiple canal of different length. The goal of this study was investigation of the number of root canals in mandibular molars and premolars teeth in Ilam in 2020.

**Material & Methods:** This study was descriptive-analytic study that performed on 60 mandibular premolars and molars (first premolars 15, second premolars 15, first molars 15, second molars 15) randomly with considering of the sex of patients. Data were analyzed by SPSS22. (Ethic code: IR.MEDILAM.REC.1399.064)

**Findings:** In the first and second premolars, the highest frequency of single canal as 86.7% and 93.3%, respectively. In the first and second molars, the highest frequencies related to the three channels were 53.3% and 86.7%, respectively. The prevalence of 4-channel molars was higher in women and 3-channel in men. This difference was not statistically significant. Between two radiologists and endodontists to determine the number of root canals in the first and second premolars and the first and second molars, a good agreement was reported with kappa agreement coefficient of 0.92 and (P = 0.000).

**Discussion & Conclusion:** According to the results of the present study, the first and second mandibular premolars had mostly single root and one canal, and the first and second mandibular molars had often two roots and three channels.


**Keywords:** Mandible, Molars, Premolars, Root canals

### ► How to cite this paper

Abdal KH, Bakhtizad P, Kheiri A. Investigation of the Number of Root Canals in Mandibular Molars and Premolars Teeth in Ilam in 2020. Journal of Ilam University of Medical Sciences. 2022;29(5): 56-62.



## بررسی تعداد کانال های ریشه در دندان های مولر و پره مولر مندیبل در شهر ایلام در سال ۱۳۹۹

خدیجه ابدال<sup>۱</sup>، پریسا بختی زاده<sup>۱</sup>، امین خیری<sup>۲\*</sup> 

<sup>۱</sup> گروه پاتولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران

<sup>۲</sup> گروه اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران

### چکیده

### اطلاعات مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۱۷

تاریخ داوری: ۱۳۹۹/۰۹/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۰۷

نویسنده مسئول:

امین خیری

گروه اندودنتیکس، دانشکده

دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی

ایلام، ایلام، ایران

Email: kheiri-a@medilam.ac.ir

**مقدمه:** دندانها به دلایل مختلفی، نیاز به درمان ریشه دارند. آناتومی کانال ریشه ی دندان، نه تنها بین انواع دندانها بلکه بین دندان های مشابه نیز متفاوت است. اگر چه حداقل یک کانال باید در ریشه وجود داشته باشد بعضی از ریشه ها، کانالهای متعدد با طولهای متفاوت دارند. بنابراین هدف از انجام این مطالعه بررسی تعداد کانالهای ریشه در دندانهای مولر و پره مولر مندیبل در شهر ایلام در سال ۱۳۹۹ بود.

**مواد و روش ها:** این مطالعه توصیفی مقطعی بر روی ۶۰ دندان پره مولر و مولر مندیبل (پره مولر اول ۱۵، پره مولر دوم ۱۵، مولر اول ۱۵، مولر دوم ۱۵) بطور تصادفی و با در نظر گرفتن جنسیت بیماران، انجام شد. داده های به دست آمده از این تحقیق توسط نرم افزار SPSS22 مورد ارزیابی قرار گرفت.

**یافته ها:** در پره مولر اول و دوم بیشترین فراوانی مربوط به تک کانال به ترتیب ۸۶.۷٪ و ۹۳.۳٪ گزارش شد. در مولر اول و دوم بیشترین فراوانی مربوط به ۳ کانال بترتیب ۵۳.۳٪ و ۸۶.۷٪ بدست آمد. شیوع تعداد کانال ها در پرمولرهای اول و دوم مندیبل در زنان و مردان، از نظر آماری معنی دار نبود. شیوع مولرهای ۴ کانال در زنان و ۳ کانال در مردان بیشتر بود، اما این تفاوت از نظر آماری معنی دار گزارش نشد. بین دو متخصص رادیولوژیست و اندودنتیست جهت تشخیص تعداد کانال های ریشه در پره مولر اول و دوم و مولر اول و دوم مندیبل، توافق مناسبی با ضریب توافقی کاپا ۰.۹۲ و ( $P=0.000$ ) گزارش شد.

**بحث و نتیجه گیری:** بر اساس نتایج مطالعه حاضر، پره مولر های اول و دوم مندیبل اکثرا تک ریشه بودند و یک کانال داشتند و مولر های اول و دوم مندیبل نیز در اغلب موارد دو ریشه بودند و سه کانال داشتند. تعداد ریشه و کانال بین مرد و زن، تفاوتی نشان نداد.

**واژه های کلیدی:** پره مولر، دندان مولر، کانال های ریشه، مندیبل

**استناد:** ابدال، خدیجه؛ بختی زاده، پریسا؛ خیری، امین. بررسی تعداد کانال های ریشه در دندان های مولر و پره مولر مندیبل در شهر ایلام در سال ۱۳۹۹.

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی ایلام، دی ۱۴۰۰؛ ۲۹(۵): ۵۶-۶۲.

## مقدمه

دندانها به دلایل مختلفی، نیاز به درمان ریشه دارند. هدف از درمان ریشه، دبریدمان کامل کانال ریشه ای و حذف کامل میکروارگانیسمها و محصولات جانبی آنها از سیستم کانال ریشه و سیل موثر سیستم کانال می باشد. این هدف بدون آگاهی کامل از مورفولوژی کانال ریشه به دست نخواهد آمد (۱). آناتومی کانال ریشه ی دندان، نه تنها بین انواع دندانها بلکه بین دندانهای مشابه نیز متفاوت است. اگر چه انتظار می رود که حداقل یک کانال در ریشه وجود داشته باشد، بعضی از ریشه ها کانال های متعدد با طول های مختلف دارند (۳و۲). درک و تشخیص تمام جنبه های آناتومی کانال ریشه، پیش نیاز درمان کانال ریشه می باشد. درمان موفق ریشه، نیازمند شناخت دقیق آناتومی و مورفولوژی کانال ریشه می باشد که این امر با یافتن محل دقیق کانال ها، شکل دهی و پاکسازی آنها و در نهایت پرکردن سیستم کانال ریشه بصورت سه بعدی تکمیل می گردد (۵و۴). عدم موفقیت در پیدا نمودن این کانال ها ممکن است باعث شکست درمان و احتمالاً بروز درد و تورم بعد از درمان گردد. آناتومی داخلی کانال ها ممکن است به اشکال مختلف از جمله فین، دلتا، لوپ، ایسموس، کانال های فرعی و لترال، دیده شود که کار پاکسازی و شکل دهی را سخت و پیچیده و با اشکال مواجه می سازد (۷و۶). در میان آناتومی بافت های بدن، شکل حفره ی پالپ دندان از پیچیده ترین بخش ها می باشد. در زمان تکامل دندان اگر پیوستگی غلاف هر تویگ قبل از تشکیل عاج از بین برود، ادنتوبلاستها تمایز نیافته و در این قسمت عاج تشکیل نمی شود و موجب تشکیل کانال های فرعی و یا اضافی منجر می گردد (۸). کانال های فرعی به موازات کانال اصلی قرار دارد و شیوع آن در ناحیه ی انشعاب ریشه ها ۲۸ تا ۷۶ درصد گزارش شده است. کانال های طرفی عمود بر کانال اصلی قرار دارد و شیوع آن در یک سوم اپیکالی ۱۷ درصد، در یک سوم میانی ۸/۸ درصد و در یک سوم کروئالی ۱/۶ درصد تخمین زده شده است (۹و۱۰). عدم اطلاع دقیق دندانپزشک از احتمال وجود این

کانال ها در بعضی از دندانها موجب درمان ناقص و اشتباه می گردد، زیرا ارتباط مستقیم پالپ و لیگامنهای پرپودنتال و پرپودنشیوم (PDL) از طریق این کانال ها ایجاد می شود و عدم آگاهی دندانپزشک از وجود آنها و ناتوانی در پیدا کردن این کانالها موجب عدم پاکسازی این کانالها شده، در نتیجه این کانال ها مسیری برای انتشار بیماریهای پالپ به بافتهای پری رادیکولار فراهم می کنند که موجب شکست درمان ریشه می شود (۱۱). در صورتی که اگر دندانپزشک پیش از درمان ریشه، آگاهی کاملی از مورفولوژی کانال داشته باشد می تواند راحت تر تصمیم بگیرد که آیا انجام این کار در توانمندبهای او می گنجد یا خیر و در صورت عدم توانایی در انجام درمان ریشه بیمار را به متخصص درمان ریشه ارجاع دهد (۱۲). رادیوگرافی های مستقیم و زاویه دار (زاویه مزایالی و دیستالی با تکنیک پارالل) قبل از کار، راهنمای خوبی در تعیین تعداد کانال ها می باشد. به طور کلی در دندانهای پره مولر مندیبل با ۳ کانال، نیمه ی سرویکالی ریشه نسبت به حالت معمول عرض تر است و بدون تقارب یا دارای تقارب اندکی می باشد، ممکن است کانالهای فرعی و طرفی در رادیوگرافی واضح نباشند اما تغییر ناگهانی در دانسیته رادیوگرافی و باریک شدن ناگهانی کانال می تواند دلالت بر وجود کانالهای دیگر داشته باشد (۱۳و۱۴).

بررسی تنوعات آناتومیکی کانال از جمله وجود بیش از یک کانال یا اشکال متنوع کانال در قومیت های مختلف و مناطق جغرافیایی مختلف نتایج کاملاً متفاوتی را به دنبال داشته است و مطالعات فراوانی در جمعیت های مختلف ارائه شده است که مسلماً از اهمیت زیادی برای اندودنتیستها و دندانپزشکان عمومی که خواهان انجام درمان ریشه هستند برخوردار است (۱۵).

با توجه به اینکه پیش نیاز یک درمان موفق ریشه درک و تشخیص تمام تنوعات داخلی ریشه ی دندان توسط کلینیسن می باشد، نیاز است مطالعات بررسی شیوع کانال های ریشه در هر منطقه ی جغرافیایی انجام گردد و از

آنجایی که دندانهای مندیبل به دلیل تنوع در آناتومی داخلی، کانالهای جانبی و دلتاهای اپیکال جزو مشکلترین دندانها جهت درمان اندومی باشند، (۱۶) لذا هدف از انجام این تحقیق، بررسی تعداد کانالها در ریشه دندانهای مولر و پره مولر مندیبل در شهر ایلام در سال ۱۳۹۹ بود که تا کنون انجام نشده بود.

**مواد و روش ها**

این مطالعه از نوع توصیفی-مقطعی است که بر روی ۶۰ دندان پره مولر و مولر مندیبل (پره مولر اول مندیبل ۱۵، پره مولر دوم مندیبل ۱۵، مولر اول مندیبل ۱۵، مولر دوم مندیبل ۱۵) (از بیماران مراجعه کننده به بخش جراحی دانشکده دندانپزشکی ایلام و درمانگاههای سطح شهر انجام شد. انتخاب نمونه ها، بطور تصادفی و با در نظر گرفتن فاکتور جنسیت انجام گرفت.

معیارهای ورود به این مطالعه شامل جمع آوری دندان هایی بود که متعلق به افراد با اصالت ایلامی باشد (مسافر و دانشجوی غیر بومی نباشد). دندانهایی که ریشه کلسیفیه داشتند از مطالعه خارج شدند.

**روش انجام کار**

بعد از جمع آوری نمونه ها (دندانهای کشیده شده) و تمامی بقایای بافتی و جرم پوشاننده سطح ریشه از دندانها جدا شد. دندانها در درون محلول سدیم هیپوکلریت ۵.۲۵ درصد (Hypo-Endox) شرکت -تولیدی Morvabon تهران (و سپس در محلول نرمال سالین pidgin) تهران (قرار داده شد. با استفاده از قلم های جرمگیری Falcon شرکت کوشا فرین درمان (جرمهای موجود در سطح دندان برداشته شد، سپس با استفاده از مشاهده ی بصری، تعداد ریشه دندان را مورد بررسی قرار دادیم.

در مرحله ی بعد دندانها در بلوک گچی مانت شد و به منظور تقلید بافت نرم برای ایجاد اشعه پراکنده و تضعیف اشعه بین بلوک و منبع اشعه، از موم poly wax (ترکیه) در اپکس دندانها استفاده شد، سپس با استفاده از فرز فیشر الماسی (Teeskavan - کرج) و هندپیس با سرعت بالا

(N SK panaair FX) جهت ورود به مینای دندان از سطح اکولوزال دندان اقدام به تهیه ی حفره ی دسترسی کرده و بعد از اینکه حفره ی دسترسی مورد قبول تهیه شد، با استفاده از فایل های دستی (Mani -) ژاپن شماره ۱۵و۱۰ (کانالها را پیدا کرده و پس از قرار دادن فایلها در دندان رادیوگرافی ها) فیلم رادیوگرافی SKYDENT - اسلواکی (در نمای مزیو دیستالی و باکو لینگوالی برای هر دندان) (توسط دستگاه رادیولوژی Planmeca مدل Prox کشور فنلاند) در یک وسیله ی ثابت کننده به طوری که موقعیت تیوب و دندان در هر اکسپوز ثابت باشد، انجام شد. با شرایط ولتاژ: KVP۶۰، جریان mA۸، و زمان اکسپوز ۰.۰۸ s رادیوگرافی با تکنیک موازی به عمل آمد. جهت ارزیابی رادیوگرافی ها به هر رادیوگرافی یک کد داده و یک متخصص رادیولوژی فک، دهان و صورت و یک متخصص درمان ریشه به عنوان مشاهده گر، تصاویر را با هم در یک جلسه بررسی کرده و نظرات خود را اعلام نمودند. با توجه به وجود اختلاف نظر در بین دو متخصص از ضریب اطمینان استفاده کردیم. برای تحلیل داده ها از ضریب توافقی کاپا استفاده کردیم و سطح معنی داری ۰.۰۵ در نظر گرفته شد. داده های به دست آمده از این مطالعه توسط spss نسخه ۲۲ و سطح معنی داری ۰.۰۵ مورد ارزیابی قرار گرفت.

### یافته ها

یافته های حاصل از این تحقیق نشان داد که کلیه ی دندان های پره مولر اول و دوم در جمعیت زنان و مردان تک ریشه بودند. شیوع مولر اول ۲ ریشه در مردان ۱۰۰ درصد و در زنان ۸۵.۷۱ درصد و مولر اول ۴ ریشه در مردان ۰ و در زنان یک مورد گزارش شد که این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود ( $P > 0.05$ ). در پره مولر اول و دوم بیشترین فراوانی مربوط به تک کانال به ترتیب ۸۶.۷٪ و ۹۳.۳٪ گزارش شد. در مولر اول و دوم بیشترین فراوانی مربوط به ۳ کانال به ترتیب ۵۳.۳٪ و ۸۶.۷٪ بدست آمد.

شیوع تعداد کانال ها در پرمولرهای اول مندیبل در جمعیت مردان به ترتیب تک کانال ۸۵.۷، دو کانال ۱۴.۳٪

جدول ۱: تعیین ارتباط بین تعداد کانالهای ریشه در پره مولر اول و دوم بر حسب جنس

P	مذکر		کل
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	
۰.۷۳	تک کانال	۶(۸۵.۷)	۱۳(۸۶.۷)
	دو کانال	۱(۱۴.۳)	۲(۱۳.۳)
۰.۴۶	تک کانال	۸(۱۰۰)	۱۴(۹۳.۳)
	دو کانال	۰	۱(۶.۷)

و در جمعیت زنان تک کانال ۸۷.۵٪ و دو کانال ۱۲.۵٪ بود که این تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود. شیوع پره مولرهای دوم مندیبل در مردان تک کانال ۱۰۰٪ و دو کانال صفر بود و در زنان شیوع پره مولرهای تک کانال ۸۵.۷٪ و دو کانال ۱۴.۳٪ بود. در اینجا نیز این تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۱).

شیوع تعداد کانالها در مولر اول مندیبل در مردان سه کانال ۷۵ درصد و چهار کانال ۲۵ درصد و در زنان بترتیب ۲۸.۶ درصد و ۷۱.۴ درصد و شیوع تعداد کانالها در مولر دوم در مردان ۲ کانال صفر و ۳ کانال

۱۰۰ درصد و در زنان بترتیب ۲۵ درصد و ۷۵ درصد گزارش شد. شیوع مولرهای ۴ کانال در زنان و ۳ کانال در مردان بیشتر بود این تفاوت از نظر آماری معنی دار گزارش نشد (جدول ۲).

بین دو متخصص رادیولوژیست و اندودنتیست جهت تشخیص تعداد کانال های ریشه در پره مولر اول و دوم و مولر اول و دوم توافق مناسبی با ضریب توافقی کاپا ۰.۹۲ و (P=۰.۰۰۰۰) گزارش شد (جدول ۳).

علت تفاوت ها در نتایج مطالعات مختلف را میتوان به حجم نمونه و روش های بررسی و تنوع نژادی نسبت داد.

جدول ۲: تعیین ارتباط بین تعداد کانالهای ریشه در مولر اول و دوم بر حسب جنس

P	مذکر		کل
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	
۰.۱	۳ کانال	۶(۷۵)	۸(۵۳.۳)
	۴ کانال	۲(۲۵)	۷(۴۶.۷)
۰.۲۶	۲ کانال	۰	۲(۱۳.۳)
	۳ کانال	۷(۱۰۰)	۱۳(۸۶.۷)

جدول ۳: درصد توافق مشاهده شده اندودنتیست و رادیولوژیست بر حسب ضریب KAPPA

P	ضریب Kappa	Radio				Endo
		تک کانال	دو کانال	سه کانال	چهار کانال	
۰.۰۰۰	۰.۹۲	تک کانال	۲۷(۱۰۰)	۰	۰	تک کانال
		دو کانال	۱(۲۰)	۴(۸۰)	۰	دو کانال
		سه کانال	۰	۱(۴.۸)	۲۰(۹۵.۲)	سه کانال
		چهار کانال	۰	۰	۱(۱۴.۳)	چهار کانال

کانال های اضافه، کانال های جانبی و دلتاهای اپیکال و جزو مشکل ترین دندان ها از جهت درمان ریشه محسوب

## بحث و نتیجه گیری

پره مولرهای مندیبل به دلیل تنوع در آناتومی داخلی،

طبق مطالعه ی محمدزاده ی اخلاقی و همکاران ، ۹۶.۷٪ دندانهای مولر اول دوریشه بودند که با یافته های تحقیق حاضر که بیش از ۹۳٪ از دندانهای مولر اول را دو ریشه نشان داد بیش از ۹۰٪ موارد ، تک ریشه هستند که با یافته های مطالعه ما همسو است (۲۳، ۲۲ و ۲۴) . در اینجا عدم شیوع کمتر پرمولرهای ۳ کانال را نسبت به مطالعات قبلی مشاهده می کنیم.

در این تحقیق شیوع تعداد ریشه و کانال بر اساس جنسیت هم مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج نشان داد تعداد مولرهای ۴ کانال در زنان و مولرهای ۳ کانال در مردان بیشتر است اما از نظر آماری معنادار نبود . طبق مطالعه ی دکتر نوری و همکاران ، هیچگونه ارتباط معنی داری بین تعداد ریشه و جنسیت مشاهده نشد که با نتایج مطالعه ی حاضر هم سو میباشد (۲۵).

پیش بینی می شود که نتایج این مطالعه موجب افزایش دانش کلینیسینها در مورد تنوع تعداد کانالهای ریشه می گردد که در نتیجه ی آن عدم نیاز به تکرار درمان و درمانهای کمکی ، صرفه جویی در وقت و هزینه ، رضایت بیمار و راحتی دندانپزشک را در پی خواهد داشت و همچنین پیش آگهی درمان را بهبود می بخشد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان نامه دکترای عمومی دندانپزشکی با کد اخلاق IR.MEDILAM.REC.1399.064 می باشد. بدین وسیله از دانشگاه علوم پزشکی ایلام که ما را در انجام این مطالعه حمایت کردند ، کمال تقدیر و تشکر را داریم.

### تعارض منافع

نویسندگان اعلام می کنند که تضاد منافی در این مطالعه وجود ندارد.

کد اخلاق: IR.MEDILAM.REC.1399.064

## References

- Weine FS. Endodontic therapy 5<sup>th</sup> ed. Louis CV Mosby Co Publication. 2015; P.123-46.
- Enone LL, Oyapero A. Preliminary assessment of endodontic difficulty encountered at a tertiary health

می شود (۹) . به صورت کلی در دندان های مندیبل با سه کانال، نیمه سرویکالی ریشه نسبت به حالت معمول عرض تر است و بدون تقارب یا دارای تقارب اندکی میباشد . ممکن است کانال ها در رادیوگرافی واضح نباشند . تغییر ناگهانی در دانسیته رادیوگرافی و باریک شدن ناگهانی کانال می تواند دلالت بر وجود کانال های اضافه داشته باشد (۱۱و۸) . در مطالعه ی حاضر اکثریت مولرهای اول ۳کاناله هستند که با مطالعه ی هاشمی نیا و همکاران و مطالعه Chourasia و همکاران همسو می باشد (۱۴و۱۵) . در مقاله ی هاشمی نیا و همکاران ، مولر های دوم در بیشتر موارد ، سه کاناله بودند که با یافته های حاصل از مطالعه حاضر مشابهت دارد (۱۴).

در این مطالعه ، تمام پرمولرهای اول مندیبل تک ریشه بودند که با مطالعه Shrestha و همکاران و مطالعه Blaine و همکاران همخوانی دارد و هیچ پره مولری ۲ و ۳ ریشه گزارش نشد (۱۶و۱۷) ، در حالی که در مطالعه 4% Sherestha دندان های پره مولر اول دو ریشه بودند (۱۶) . در مطالعه ی Burklein و همکاران (۹۰.۷۶٪) پره مولر های اول تک ریشه و (۹۸.۱۶٪) پره مولر های دوم نیز تک ریشه بودند (۱۸) . مطالعه حاضر با مطالعه زارع جهرمی و همکاران همسو نیست (۱۹).

طبق مطالعه ی رحیمی و همکاران ، ۹۸٪ دندان پره مولر اول مندیبل ، تک ریشه هستند که با نتایج مطالعه ی حاضر همسو میباشد ، اما در دندانهای پره مولر دوم مندیبل تنوع تعداد ریشه وجود داشت که با مطالعه ی حاضر همسو نمی باشد (۲۰).

طبق مطالعه Chourasia و همکاران ، ۸۰٪ دندان پره مولر اول ، تک ریشه و مابقی دو و سه ریشه بودند که با مطالعه ی حاضر هم سو نمی باشد (۱۵).

نتایج مطالعات Dou ، و Shrestha نشان داد که بیش از ۹۶٪ از پره مولر اول ، تک ریشه هستند که با نتایج تحقیق حاضر هم سو می باشد (۲۱و۱۶) .

- center in lagos Nigeria. *J Int Oral Health*. 2018;10:303-10. doi.10.4103/jioh.jioh\_200\_18
3. Arora R, Gupta T, Mirdha N, Omer M. A case report on aberrant root canal morphology of mandibular first premolar. *Dental Sci* 2019 ; 5:1-17.
  4. Anaraki M, Jafarzadeh H, Zarrabi M. Root canal therapy of first and second mandibular premolars with three root canals. *J Mash Dent Sch*2016;40:187-92. doi.10.7508/iej.2016.02.012
  5. Baroudi K, Kazkaz M, Sakas S, Tarakji B. Morphology of root canals in lower human premolars. *Niger Med J* 2012; 53:206-9. doi.10.4103/0300-1652.107554
  6. Fathi Z, Rahimi S, Tavakoli R, Amini M. A three rooted mandibular second premolar a case report. *J Dent Res Dent Clin Dent Pros*2014; 8: 184-6. doi.10.5681/joddd.2014.034
  7. Paul B, Dube K. Endodontic treatment of a mandibular second premolar with three roots and three canals. *Case Rep Dent* 2014; 20: 97-102. doi.10.1155/2014/973410.
  8. KakkarP, Singh A. Mandibular first premolar with three root a case report. *Iranian Endod J* 2012; 7:207-210.
  9. Shehadat S. Cone beam computed tomography of mandibular first permanent molar in a Middle East population. *J Int Soc Preve Commun Dentistr*2019; 9:458-63. doi.10.4103/jispcd.JISPCD\_41\_19
  10. Saber AM, Altoukhi DH. Consequense of early extraction of compromised first permanent Molar. *BMC Oral Health*2018;3:18:59. doi.10.1186/s12903-018-0516-4
  11. Chourasia HR, Boreak N, Tarrosh MY, Mashyakhy M. Root canal morphology of mandibular first premolars in Saudi Arabian southern region subpopulation. *Saudi Endod J*2017; 7:77-81. doi.10.4103/1658-5984.205130
  12. Bhardwaj A, Kottoor J, Albuquerque DV, Velmurugan N. Morphologic variation in mandibular premolars a report of three cases. *J Con Dent Pract*2015; 16:243-7. doi. 10.5005/jp-journals-10024-1593
  13. Poorni S, Karumaran CS, Indira R. Mandibular first premolar with two root and three canals. *Aust Endod J*2010; 36:32-34. doi.10.1111/j.1747-4477.2009.00170.x
  14. Hasheminia SM, Asjhartabar H. An invitro evaluation of morphologic variation in mandibular first and second molars. *Shiraz Uni Dent J*2009; 10:60-5.
  15. Chourasia H, Ganesh K, Meshram, Root canal morphology of mandibular first permanent molars in an Indian population. *Int J Dentistr*2012; 21:74-81. doi.10.1155/2012/745152
  16. Shrestha R, SriiR. Diversity of root canal morphology in mandibular first premolar. *Kathmandu Uni Med J* 2020; 11:66-71.
  17. Blaine M. William H. The root and root canal morphology of the human mandibular second premolar a literature review. *J Endod*2007; 33:54-60. doi.10.1016/j.joen.2007.03.020
  18. Burklein S, Heck R, Schafer E. Evaluation of the root canal anatomy of maxillary and mandibular premolars in a selected German population using cone beam computed tomographic data. *J Endod* 2017; 43:1448-52. doi.10.1016/j.joen.2017.03.044
  19. Zarejahreni M, Jafari F, Sarami M. Root and canal morphology of mandibular second molar in an Iranian population by clearing method. *Shiraz Uni Med Sci*2013; 14:78-81.
  20. Rahimi S, Shahi S, Yavari HR, Manafi H, Eskandarzadeh N. Root canal configuration of mandibular first and second premolars in an Iranian population. *J Dent Res Dent Pros*2007; 1:59-64.
  21. Dou L, Li D, XuT, TangY, Yang D. Root anatomy and canal morphology of mandibular first premolars in a Chinese population. *Sci Rep*2017; 7:21-28.
  22. Mohammadzadehakhlaghi N, Khalilak Z. Root canal anatomy and morphology of mandibular first molar in selected Iranian population an invitro study. *Iranian EndodJ* 2017; 12:87-91. doi.10.22037/iej.2017.18
  23. Singh S, Pawar M. Root canal morphology of South Asian Indian mandibular premolar teeth. *J Endod* 2014; 40:1338-41. doi.10.1016/j.joen.2014.03.021
  24. Islam MA, Wakia T, Alam MS. Root canal morphology of mandibular first premolars of Bangladeshi population. *Update Dent Coll J* 2013; 2:3-7.
  25. Norouzi N, Kavousi A, Moosazade M, Esahmi E. [Investigation root canal number and morphology of mandibular anterior teeth using cone beam computed tomography]. *J Mazandaran Uni Med Sci* 020; 29:119-23. (Persian)