

بررسی شیوع و مورفولوژی کانال مزیال میانی در دندان‌های مولر اول و دوم فک پایین با استفاده از توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی

محمد رضا صلواتی^۱، آزاده ترک‌زاده^{۲*}، پریسا رنجبریان^۳، زهرا هاشمی صیقلانی^۲

مقاله پژوهشی

مقدمه: آگاهی از آناتومی معمول دندان‌ها و هم‌چنین تنوع آناتومیکی موجود در هر دندان و میان دندان‌های مختلف از شروط ضروری درمان ریشه موفق بوده و خطا در این زمینه می‌تواند منجر به شکست درمان شود. هدف از این مطالعه تعیین شیوع و مورفولوژی کانال مزیال میانی در دندان‌های مولر اول و دوم فک پایین با استفاده از توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی CBCT در جمعیت اصفهان و رابطه آن با فاصله بین اوریفیس کانال‌ها می‌باشد.

روش بررسی: این مطالعه توصیفی گذشته‌نگر به بررسی ۱۸۰ کلیشه رادیوگرافی CBCT بازسازی شده در مقاطع آگزیکال، کروئال و ساجیتال اصلاح شده پرداخته است و تعداد، موقعیت و مورفولوژی کانال‌ها و فاصله اوریفیس‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج: ۴۷/۵٪ افراد دارای مولر اول چپ سه کاناله و ۴۸٪ دارای مولر اول راست سه کاناله بودند. ۴۶/۱٪ دارای مولر دوم چپ سه کاناله و ۴۶٪ دارای مولر دوم راست سه کاناله بودند. ۱٪ افراد دارای مولر اول چپ چهار کاناله و ۱٪ دارای مولر اول راست چهار کاناله بودند.

نتیجه‌گیری: براساس نتایج تحقیق حاضر، در جامعه مورد مطالعه ما احتمال وجود کانال MM (مزیال میانی) در دندان‌های مولر اول بیشتر از مولر دوم مندیبل بود و این کانال فقط در دندان‌های مولر دوم زنان مشاهده شد. لذا بررسی دقیق جهت پیدا کردن کانال اضافی جهت انجام درمان به بهترین نحو در تمامی افراد از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: مولر فک پایین، توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی، کانال مزیال میانی مولر

ارجاع: صلواتی محمد رضا، ترک‌زاده آزاده، رنجبریان پریسا، هاشمی صیقلانی زهرا. بررسی شیوع و مورفولوژی کانال مزیال میانی در دندان‌های مولر اول و دوم فک پایین با استفاده از توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد ۱۴۰۲؛ ۳۱ (۵): ۶۷۰۴-۶۶۹۳.

۱- دانشجوی فارغ التحصیل، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

۲- گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

۳- گروه اندودانتیکس دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

* (نویسنده مسئول): تلفن: ۰۹۱۳۱۰۶۳۴۸۴، پست الکترونیکی: azadehh.torkzadeh@gmail.com، صندوق پستی: ۸۱۵۸۹۴۴۹۳۳

مقدمه

آگاهی از آناتومی معمول دندان‌ها و هم‌چنین تنوع آناتومیکی در دندان‌ها از شروط ضروری درمان ریشه موفق بوده و خطا در این زمینه می‌تواند منجر به شکست درمان شود. یکی از عوامل موثر بر آناتومی و مورفولوژی دندان‌ها ژنتیک است. (۱) دندان‌های مولر دائمی فک پایین شایع‌ترین دندان‌هایی هستند که در دندانپزشکی نیاز به درمان ریشه دارند. ریشه‌های مزایال دندان‌های مولر فک پایین به‌طور معمول دارای یک کانال مزایوباکال (MB) و یک کانال مزایولینگوال (ML) هستند، در حالی که ریشه‌های دیستال آن‌ها معمولاً یک کانال مرکزی دارند (D) (۲) بین دو کانال در ریشه مزایال، یک اتصال باریک وجود دارد که به‌عنوان ایسموس شناخته می‌شود که شامل بافت پالپ است. تغییرات آناتومیکی در این ناحیه سبب ایجاد کانال دیگر بنام کانال مزایال میانی (MMC) با شیوع $0/26 - 53/8$ درصد شده و آماده‌سازی بیش از حد آن سبب پرفوریشن می‌شود (۳). برخی مطالعات نشان می‌دهند که MMC در فاصله مساوی از کانال‌های MB و ML قرار دارد و برخی دیگر نشان می‌دهند که به یکی از دو کانال اصلی نزدیک‌تر است (۴) CBCT با ثبت سه‌بعدی ساختار مورد نظر با رزولوشن بالا و با غلبه بر مشکلات تصویربرداری دو بعدی امکان آنالیز دقیق‌تری با دوز پایین اشعه را فراهم می‌کند (۵،۶). تاکنون مطالعات کمی جهت بررسی آناتومی و مورفولوژی شده دندان‌های مولر پایین توسط CBCT انجام شده است. با توجه به اینکه و دندان‌های مولر مورفولوژی پیچیده‌ای داشته و کانال درمان نشده یکی از مهم‌ترین دلایل شکست درمان ریشه است لذا هدف از این مطالعه تعیین شیوع و مورفولوژی کانال مزایال میانی در دندان‌های مولر اول و دوم فک پایین با استفاده از CBCT در جمعیت اصفهان و رابطه آن با فاصله بین اوریفیس کانال‌ها می‌باشد.

روش بررسی

مطالعه حاضر یک مطالعه توصیف گذشته‌نگراست و تعداد ۱۸۰ کلیشه رادیوگرافی CBCT (۱۱۵ زن و ۶۵ مرد) از

نمونه‌های موجود در آرشیو بیماران مراجعه‌کننده به رادیولوژی دانشکده دندانپزشکی آزاد اصفهان جهت انجام درمان‌های دندانپزشکی بین سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۰ جمع‌آوری شده است. معیارهای ورود به مطالعه در دسترس بودن کلیشه‌های CBCT با کیفیت بالا، وجود دندان‌های مولر هر دو طرف مندیبل در کلیشه‌های جمع‌آوری شده، عدم وجود درمان اندودنتیک قبلی، عدم وجود هرگونه ضایعه پری‌آپیکال، پوسیدگی کرونا، تحلیل داخلی و خارجی ریشه و تکامل کامل ریشه و رویش کامل دندان است (۷،۸). تصاویر توسط دانشجوی سال آخر دندانپزشکی و زیر نظر یک متخصص رادیولوژی فک و صورت مورد بررسی قرار گرفتند، در این بررسی در صورتی که طول مسیرهای داخل ریشه بیشتر از ۱۶ میلی‌متر از سطح اکلوزال یا بیشتر از ۴ میلی‌متر از سطح اوریفیس باشد تحت عنوان کانال تعریف می‌شود (۹،۱۰). برای تعیین حجم نمونه در این پژوهش از نرم‌افزار G*Power 3.1.9.4 استفاده شد (۱۱). بنابراین حداقل نمونه مورد نیاز با انتخاب آزمون مقایسه میانگین بین دو گروه مستقل، با تعیین اندازه اثر متوسط ($d=0/5$)، میزان خطای نوع اول ۵ درصد ($\alpha=0/05$) و توان آزمون نود درصد ($\beta=0/90$) در کل، تعداد ۱۷۲ نفر ارزیابی شد. اما از آنجا که امکان از بین رفتن مشاهدات دموگرافیکی یا بالینی در جامعه وجود دارد، با احتساب پنج درصد از تعداد نمونه ارزیابی شده به عنوان داده‌هایی برای ارزیابی مشاهدات گمشده، نمونه پیشنهادی در این پژوهش تقریباً ۱۸۰ نفر می‌باشد. تمام تصاویر توسط دستگاه Galileos CBCT system (Sirona, Germany, bensheim) با وکسل سایز $0/12$ میلی‌متر و با میدان دید $50 \times 50 \times 60$ میلی‌متر و زمان اکسپوزر ۱۲ ثانیه تهیه شدند. تصاویر در مقاطع آگزیکال، کرونا و ساجیتال توسط نرم‌افزار OnDemand 3D (Cybermed Inc, Seoul, Republic of Korea) بازسازی شدند جهت بررسی تعداد ریشه‌ها و موقعیت کانال‌ها مقاطع پاراکرونا و پاراساجیتال طوری بازسازی شد که مسیر و مورفولوژی کانال از بعد باکولینگوالی و بعد مزبودیستالی به راحتی قابل مشاهده بودند. در بازسازی‌های پاراساجیتال و پاراکرونا ضخامت‌های برش

چپشان در دهان موجود بود، مورد بررسی قرار گرفتند. از نرم افزار SPSS ورژن ۲۶ در تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. از کل افراد ۳ زن دارای مولر دوم چپ تک کانال بودند و ۲ زن دارای مولر دوم راست تک کانال بودند. در کل جمعیت ۹ نفر (۵ زن و ۴ مرد) دارای مولر دوم چپ و ۸ نفر (۴ زن و ۴ مرد) دارای مولر دوم راست دوکاناله بودند. میانگین فاصله اوریفیس کانال‌های M-D ازم در مولر دوم چپ در زنان ۳/۶۹ و در مردان ۲/۷۹ بود (جدول ۱). فاصله اوریفیس کانال‌های M-D در زنان و مردان در سطح اطمینان ۹۵ درصد یکسان است و آزمون ناپارامتری یومن ویتنی معنی‌دار نیست ($p=0/069$). میانگین فاصله اوریفیس کانال‌های M-D ازم در مولر دوم راست در زنان ۳/۷۳ و در مردان ۲/۸۵ بود (جدول ۱). و این فاصله در زنان به‌طور معناداری بیشتر است ($p=0/029$) در مولر اول چپ، میانگین فاصله اوریفیس کانال‌های MB-D در زنان ۴/۲۷ و در مردان ۴/۱۸ بود. میانگین فاصله اوریفیس کانال‌های ML-D در زنان ۴/۱۳ و در مردان ۴/۰۶ و میانگین فاصله اوریفیس کانال‌های MB-ML در زنان ۲/۷۶ و در مردان ۲/۸۷ بود. آزمون پارامتری تی مستقل در هر سه فاصله بین زنان و مردان معنی‌دار نشد بنابراین میانگین فواصل اوریفیس کانال‌های MB-D، ML-D و MB-ML در زنان و مردان تفاوت معنی‌دار ندارد و یکسان است. در مولر اول راست، میانگین فاصله اوریفیس کانال‌های MB-D در زنان ۴/۱۲ و در مردان ۴/۲۱ بود. میانگین فاصله اوریفیس کانال‌های ML-D در زنان ۴/۰۳ و در مردان ۴/۰۶ و میانگین فاصله اوریفیس کانال‌های MB-ML در زنان ۲/۶ و در مردان ۲/۸۶ میلی‌متر بود. نتیجه آزمون تی مستقل در دو فاصله MB-D و ML-D بین زنان و مردان معنی‌دار نشد، ولی در فاصله MB-ML بین زنان و مردان معنی‌دار و در مردان بیشتر از زنان بود (نمودار ۱). در مولر دوم چپ، میانگین فاصله MB-D در زنان ۳/۹۷ و در مردان ۴/۲۳، میانگین فاصله ML-D در زنان ۴/۰۳ و در مردان ۴/۲۳ و میانگین فاصله MB-ML در زنان ۲/۷۶ و در مردان ۲/۸۳ میلی‌متر بود. نتیجه آزمون تی مستقل در دو فاصله MB-ML و ML-D بین زنان و مردان تفاوت

۰/۵ میلی‌متر و فواصل بین برش ۱ میلی‌متر بود. دندان‌هایی که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند، جهت تعیین تعداد ریشه‌ها، تعداد و فاصله اوریفیس کانال‌های ریشه، وجود و محل MMC و همچنین وجود کانال دیستال دوم در همراهی با MMC ثبت شد.

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل اطلاعات در سطح توصیفی با استفاده از میانگین و انحراف معیار و فراوانی و درصد و ترسیم نمودارهای مرتبط، در سطح استنباطی با استفاده از تی مستقل اقدام به تحلیل نتایج در نرم‌افزار SPSS version 16 در سطح خطای ۵٪ گردید.

ملاحظات اخلاقی

پروپوزال این تحقیق توسط دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (واحد خوراسگان) تکمیل شده است. (IR.IAU.KHUISF.REC.1400.097)

۱. پیش از شروع کار شرکت‌کننده (داوطلب) از موضوع و روش اجرا مطالعه مطلع شد.
۲. از اطلاعات خصوصی و شخصی داوطلبین محافظت شد.
۳. نتایج در صورت تمایل برای آن‌ها تفسیر شد.
۴. در صورت مشاهده هرگونه اختلال، راهنمایی‌های لازم جهت پیگیری به داوطلبین ارائه شد.
۵. مشارکت در تحقیق موجب هیچگونه بار مالی برای شرکت‌کنندگان ندارد.
۶. این پژوهش با موازین دینی و فرهنگی آزمودنی و جامعه هیچ گونه مغایرتی ندارد.
۷. پیش از شروع کار موضوع در شورای پژوهشی دانشکده تایید شده و مجوزهای لازم صادر شد.
۸. نمونه‌های موجود در آرشیو قبلا به جهت درمان و با رضایت آگاهانه از بیمار اخذ شده و در روند درمان بیمار تاثیری نداشته است.

نتایج

در این مطالعه ۱۸۰ عدد کلیشه CBCT از ۱۸۰ بیمار (۱۱۵ زن و ۶۵ مرد) که مولرهای اول و دوم سمت راست و

و مردان تفاوت معناداری ندارند معنی‌دار نشد. ۲ نفر دارای مولر دوم چپ در کانال چهار بودند که هر دو آنها زن بودند. در مولر دوم چپ، میانگین فاصله MB-D در ۲/۷ میلی‌متر، میانگین فاصله ML-D در ۲/۷۴، میانگین فاصله MB-ML در ۲/۰۵ میلی‌متر و میانگین فاصله در DB-DL ۲/۶۶ میلی‌متر بود. فقط یک مرد دارای مولر دوم راست چهارکاناله بود. فاصله MB-D، ۴/۵۵ میلی‌متر، فاصله ML-D ۴/۳۹ میلی‌متر، فاصله MB-ML ۳/۳۴ میلی‌متر و فاصله DB-DL ۲/۹۵ میلی‌متر بود. در کل افراد یک زن دارای مولر اول چپ در میدمزبیل مثبت سه کاناله بود. فاصله MB-D، ۴/۳۱ میلی‌متر و فاصله ML-D ۴/۶۲ میلی‌متر، فاصله MB-MM ۱/۴۱ میلی‌متر و فاصله MM-ML ۱/۴۱ میلی‌متر بود. در کل افراد یک زن دارای مولر دوم راست در میدمزبیل مثبت سه کاناله بود. فاصله MB_D ۳/۹۹ میلی‌متر، فاصله ML_D ۴/۰۳ میلی‌متر، فاصله MB_MM ۰/۹۱ میلی‌متر و فاصله ML-MM ۱/۲۸ میلی‌متر بود.

معنی‌داری نداشت ولی فاصله MB-D در مردان بیشتر از زنان بود (نمودار ۲). در مولر دوم راست، میانگین فاصله MB-D در زنان ۳/۸۸ و در مردان ۴/۰۹، میانگین فاصله ML-D در زنان ۴/۰۶ و در مردان ۴/۲۲ و میانگین فاصله MB-ML در زنان ۲/۶۵ و در مردان ۲/۸۳ میلی‌متر بود. نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف در هر سه فاصله در هر دو جنس توزیع نرمال را تایید کرد. نتیجه آزمون تی مستقل در دو فاصله ML-D و MB-D بین زنان و مردان معنی‌دار نشد. بنابراین این فاصله در هر دو جنس برابر است ولی میانگین فاصله MB-ML به طور معناداری در مردان بیشتر از زنان است (نمودار ۳). میانگین فاصله ML-D در زنان ۲/۴۹ و در مردان ۴/۰۶ میلی‌متر، میانگین فاصله MB-ML در زنان ۲/۷۴ و در مردان ۳/۲۲ میلی‌متر بود و میانگین فاصله DB-DL در زنان ۲/۳۰ و در مردان ۳/۰۲ میلی‌متر بود. با استفاده از آزمون ناپارامتری یومن ویتنی می‌توان گفت میانگین این فواصل در زنان و مردان تفاوت معنی‌دار نداشته و یکسان است (جدول ۷). با استفاده از آزمون یومن ویتنی نتیجه‌گیری شد که این فواصل بین زنان

جدول ۱: فاصله مزبیل-دیستال در مولر دوم چپ و راست دو کاناله به تفکیک جنسیت بر حسب میلی‌متر با استفاده از آزمون و آزمون ناپارامتری یومن ویتنی

مولر دوم	جنسیت	تعداد	مینیمم	ماکزیمم	انحراف معیار \pm میانگین	آماره	P
چپ	زن	۵	۳/۱۳	۴/۷۰	۳/۶۹۴۰ \pm ۰/۵۸۹۰	-۱/۹۶	۰/۰۶۳
	مرد	۴	۲/۲۸	۳/۳۳	۲/۷۹۵۰ \pm ۰/۵۸۹۲		
	کل	۹	۲/۲۸	۴/۷۰	۳/۲۹۴۴ \pm ۰/۷۳۰۴		
راست	زن	۴	۳/۶۱	۳/۹۶	۳/۷۳۷۵ \pm ۰/۱۶۰۷	-۲/۳۰	۰/۰۲۹
	مرد	۴	۲/۴۸	۳/۲۲	۲/۸۵۲۵ \pm ۰/۴۱۳۰		
	کل	۸	۲/۴۸	۳/۹۶	۳/۲۹۵۰ \pm ۰/۵۵۴۹		

جدول ۲: فاصله مزبیباکال-دیستال، مزبیلینگوال-دیستال و مزبیباکال-مزبیلینگوال در مولر اول چپ سه کاناله به تفکیک جنسیت با استفاده از آزمون پارامتری تی مستقل

فاصله	جنسیت	تعداد	مینیمم	ماکزیمم	انحراف معیار \pm میانگین	آماره	P
MB-D	زن	۱۰۹	۳/۱۶	۵/۸۷	۴/۲۷۱۹ \pm ۰/۶۰۵۱	۰/۸۶۶	۰/۳۸۷
	مرد	۶۲	۲/۷۸	۶/۰۵	۴/۱۸۵۲ \pm ۰/۶۶۷۹		
	کل	۱۷۱	۲/۷۸	۶/۰۵	۴/۲۴۰۵ \pm ۰/۶۲۸		
ML-D	زن	۱۰۹	۲/۹۳	۵/۷۰	۴/۱۳۳۵ \pm ۰/۶۵۳۴	۰/۶۴۹	۰/۵۱۷
	مرد	۶۲	۲/۱۸	۵/۳۰	۴/۰۶۶۰ \pm ۰/۶۵۵۲		
	کل	۱۷۱	۲/۱۸	۵/۷۰	۴/۱۰۹۰ \pm ۰/۶۵۲۹		

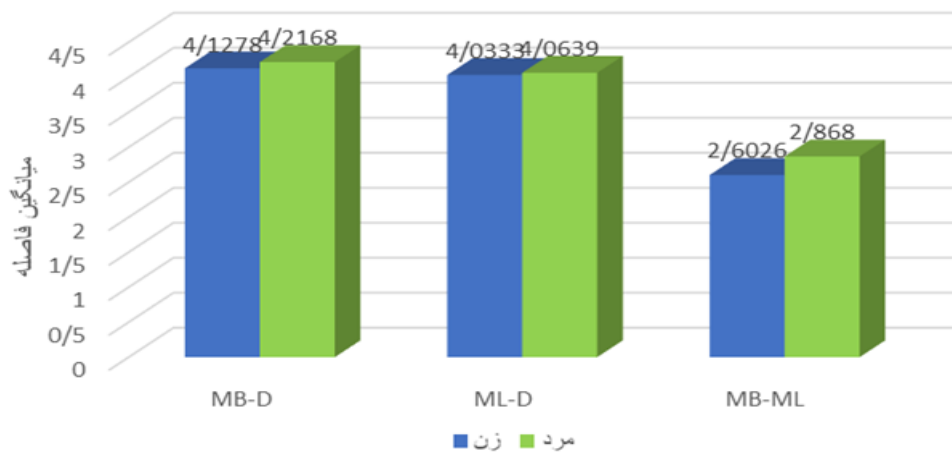
		۲/۷۶۱۲ ± ۰/۵۲۸۷	۴/۱۹	۱/۶۳	۱۰۹	زن
۰/۱۶	-۱/۴۱۳	۲/۸۷۹۵ ± ۰/۵۲۲۶	۴/۶۱	۱/۶۷	۶۲	مرد MB-ML
		۲/۸۰۴۱ ± ۰/۵۲۸۱	۴/۶۱	۱/۶۳	۱۷۱	کل

۱۷۱ نفر (۴۷/۵ درصد) دارای مولر اول چپ سه کاناله بودند که ۱۰۹ نفر (۶۳/۷٪) زن و ۶۲ نفر (۳۶/۳٪) آنها مرد بودند (جدول ۲).

جدول ۳: فاصله مزوباکال-دیستال، مزولینگوال-دیستال و مزوباکال-مزودیستال در مولر اول راست سه کاناله به تفکیک جنسیت با استفاده از آزمون پارامتری تی مستقل

فاصله	جنسیت	تعداد	مینیمم	ماکزیمم	انحراف معیار ± میانگین	آماره	P
MB-D	زن	۱۱۱	۲/۶۶	۶/۹۲	۴/۱۲۸۷ ± ۰/۷۴۸۰	-۰/۸۱۰	۰/۴۱۹
	مرد	۶۲	۲/۹۱	۵/۵۵	۴/۲۱۶۸ ± ۰/۵۷۹۶		
	کل	۱۷۳	۲/۶۶	۶/۹۲	۴/۱۵۹۷ ± ۰/۶۹۲۰		
ML-D	زن	۱۱۱	۲/۴۳	۷/۱۵	۴/۰۳۳۳ ± ۰/۸۰۶۴	۰/۲۵۷	۰/۷۹۷
	مرد	۶۲	۲/۹۷	۵/۳۶	۴/۰۶۳۹ ± ۰/۶۲۹۲		
	کل	۱۷۳	۲/۴۳	۷/۱۵	۴/۰۴۴۳ ± ۰/۷۱۲۸		
MB-ML	زن	۱۱۱	۱/۵۳	۴/۴۱	۲/۶۰۲۶ ± ۰/۵۴۱۲	-۳/۱۰۳	۰/۰۰۲
	مرد	۶۲	۱/۵۵	۳/۷۷	۲/۱۸۸۶ ± ۰/۴۹۹۵		
	کل	۱۷۳	۱/۵۳	۴/۴۱	۲/۶۹۵۵ ± ۰/۵۳۹۷		

۱۷۳ نفر (۴۸٪) دارای مولر اول راست سه کاناله بودند که ۱۱۱ نفر (۶۴/۲٪) زن و ۶۲ نفر (۳۵/۸٪) آنها مرد بودند (جدول ۳).

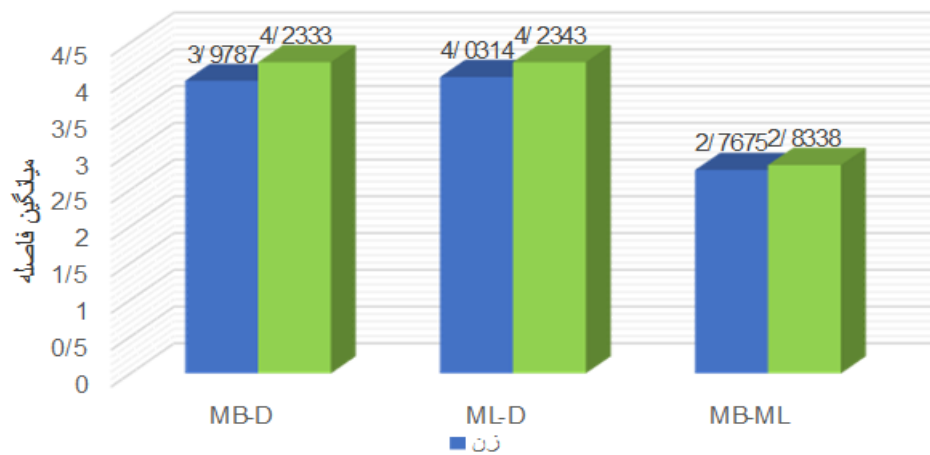


نمودار ۱: میانگین فواصل در مولر اول راست ۳ کاناله

جدول ۴: فاصله مزبوالکال-دیستال، مزبولینگوال-دیستال و مزبوالکال-مزبولینگوال در مولر دوم چپ سه کاناله به تفکیک جنسیت با استفاده از آزمون پارامتری تی مستقل

فاصله	جنسیت	تعداد	مینیمم	ماکزیمم	انحراف معیار ± میانگین	آماره	P
MB-D	زن	۱۰۵	۲/۱۶	۵/۸۹	۳/۹۷۸۷ ± ۰/۸۰۸۸	-۲/۰۴۳	۰/۰۴۳
	مرد	۶۱	۲/۶۵	۵/۵۷	۴/۲۳۳۳ ± ۰/۷۰۹۶		
	کل	۱۶۶	۲/۱۶	۵/۸۹	۴/۰۷۲۲ ± ۰/۷۸۱۴		
ML-D	زن	۱۰۵	۲/۳۰	۶/۷۱	۴/۰۳۱۴ ± ۰/۸۶۵۱	-۱/۵۳۷	۰/۱۲۶
	مرد	۶۱	۲/۵۱	۶/۰۳	۴/۲۳۴۳ ± ۰/۷۳۳۹		
	کل	۱۶۶	۲/۳۰	۶/۷۱	۴/۱۰۶۰ ± ۰/۸۲۲۹		
MB-ML	زن	۱۰۵	۱/۶۲	۴/۴۹	۲/۷۶۷۵ ± ۰/۵۴۱۷	-۰/۶۸۱	۰/۴۹۷
	مرد	۶۱	۱/۶۷	۴/۷۲	۲/۸۳۳۸ ± ۰/۶۹۸۵		
	کل	۱۶۶	۱/۶۲	۴/۷۲	۲/۷۹۱۹ ± ۰/۶۰۲۸		

۱۶۶ نفر (۴۶/۱٪) دارای مولر دوم چپ سه کاناله بودند که ۱۰۵ نفر (۶۳/۳٪) زن و ۶۱ نفر (۳۶/۷٪) آنها مرد بودند (جدول ۴).

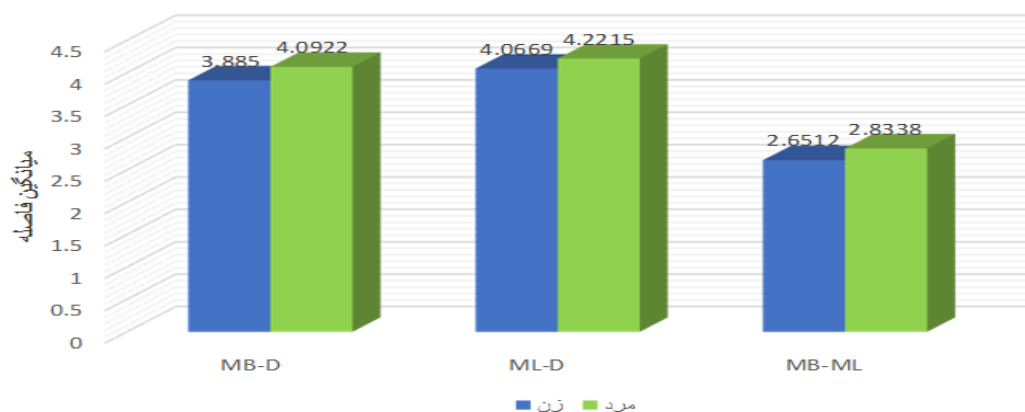


نمودار ۲: میانگین فواصل در مولر دوم چپ ۳ کاناله

جدول ۵: فاصله مزبوالکال-دیستال، مزبولینگوال-دیستال و مزبولینگوال-مزبوالکال در مولر دوم راست سه کاناله به تفکیک جنسیت با استفاده از آزمون پارامتری تی مستقل

فاصله	جنسیت	تعداد	مینیمم	ماکزیمم	میانگین ± انحراف معیار	آماره	P
MB-D	زن	۱۰۸	۲/۰۳	۶/۹۲	۳/۸۸۵۰ ± ۰/۷۹۸۶	-۱/۵۹۷	۰/۱۱۲
	مرد	۶۰	۲/۵۲	۵/۸۸	۴/۰۹۲۲ ± ۰/۸۱۸۴		
	کل	۱۶۸	۲/۰۳	۶/۹۲	۳/۹۵۹۰ ± ۰/۸۰۹۴		
ML-D	زن	۱۰۸	۲/۵۷	۷/۱۵	۴/۰۶۶۹ ± ۰/۶۸۷۸	-۱/۲۹۴	۰/۱۹۷
	مرد	۶۰	۲/۷۴	۶/۸۱	۴/۲۲۱۵ ± ۰/۸۳۲۰		
	کل	۱۶۸	۲/۵۷	۷/۱۵	۴/۱۲۲۱ ± ۰/۷۴۳۷		
MB-ML	زن	۱۰۸	۱/۴۵	۴/۵۵	۲/۶۵۱۲ ± ۰/۵۶۱۰	-۲/۲۵۹	۰/۰۲۶
	مرد	۶۰	۱/۶۷	۴/۷۲	۲/۸۳۳۸ ± ۰/۶۹۸۵		
	کل	۱۶۸	۱/۷۴	۴/۱۵	۲/۸۷۷۵ ± ۰/۶۵۳۷		

۱۶۸ نفر (۴۶٪) دارای مولر دوم راست سه کاناله بودند که ۱۰۸ نفر (۶۴/۳٪) زن و ۶۰ نفر (۳۵/۷٪) آنها مرد بودند (جدول ۵).



نمودار ۳: میانگین فواصل در مولر دوم راست ۳ کاناله

جدول ۶: فاصله میزوباکال-دیستال، میزولینگوال-دیستال، میزوباکال-میزولینگوال-دیستوباکال-دیستولینگوال در مولر اول چپ چهار کاناله به تفکیک جنسیت با استفاده از آزمون پارامتری تی مستقل

فاصله	جنسیت	تعداد	مینیمم	ماکزیمم	میانگین ± انحراف معیار	آماره	P
MB-D	زن	۴	۲/۷۷	۴/۰۲	۳/۲۴۵۰ ± ۰/۶۰۰۶	-۱/۴۲	۰/۱۵۴
	مرد	۳	۳/۳۸	۴/۸۱	۴/۴۲۶۷ ± ۰/۷۶۱۷		
	کل	۷	۲/۷۷	۴/۸۱	۳/۶۷۴۳ ± ۰/۸۱۲۷		
ML-D	زن	۴	۱/۷۶	۳/۸۷	۲/۴۹۵۰ ± ۰/۹۹۶۶	-۱/۷۸	۰/۰۷۴
	مرد	۳	۳/۳۰	۴/۵۱	۴/۰۶۶۷ ± ۰/۶۶۶۶		
	کل	۷	۱/۷۶	۴/۵۱	۳/۱۶۸۶ ± ۰/۱۶۲۱		
MB-ML	زن	۴	۲/۳۹	۳/۱۵	۲/۷۴۷۵ ± ۰/۳۱۱۳	-۱/۹۶	۰/۰۵۷
	مرد	۳	۳/۱۵	۳/۳۴	۳/۲۲۳۳ ± ۰/۱۰۲۴		
	کل	۷	۲/۳۹	۳/۳۴	۲/۹۵۱۴ ± ۰/۳۴۱۵		
DB-DL	زن	۴	۱/۶۵	۳/۴۹	۲/۳۰۷۵ ± ۰/۸۴۲۷	-۱/۰۶	۰/۲۸۹
	مرد	۳	۲/۶۵	۳/۴۸	۳/۰۲۶۷ ± ۰/۴۲۰۲		
	کل	۷	۱/۶۵	۳/۴۹	۲/۶۱۵۷ ± ۰/۷۴۹۵		

۷ نفر (۱٪) دارای چهار کانال در مولر اول چپ بودند که ۴ نفر (۵۷/۱٪) زن و ۳ نفر (۴۲/۹٪) آن‌ها مرد بودند. در مولر اول چپ، میانگین فاصله MB-D در زنان ۳/۲۴ و در مردان ۴/۴۲ میلی‌متر بود (جدول ۶).

جدول ۷: فاصله مزبواکال-دیستال، مزبولینگوال-دیستال، مزبواکال-مزبولینگوال و دیستوباکال-دیستولینگوال در مولر اول راست چهار کاناله به تفکیک جنسیت با استفاده از آزمون پارامتری تی مستقل

فاصله	جنسیت	تعداد	مینیمم	ماکزیمم	میانگین \pm انحراف معیار	آماره	P
MB-D	زن	۴	۲/۴۹	۴/۵۶	۳/۳۶ \pm ۰/۹۰۱	۰/۰۰۰	۱/۰۰
	مرد	۳	۲/۳۱	۵/۱۷	۳/۵۱ \pm ۱/۴۸۱		
	کل	۷	۲/۳۱	۵/۱۷	۳/۴۲ \pm ۱/۰۷۰		
ML-D	زن	۴	۳/۴۴	۴/۳۹	۳/۸۴ \pm ۰/۴۳۷	۰/۰۰۰	۱/۰۰
	مرد	۳	۳/۱۲	۴/۶۳	۳/۸۱ \pm ۰/۷۶۲		
	کل	۷	۳/۱۲	۴/۶۳	۳/۸۳ \pm ۰/۵۳۸		
MB-ML	زن	۴	۲/۵۴	۳/۷۰	۳/۱۱ \pm ۰/۵۰۹	-۰/۱۷۸	۰/۸۵۸
	مرد	۳	۲/۲۷	۳/۳۶	۲/۹۹ \pm ۰/۶۲۳		
	کل	۷	۲/۲۷	۳/۷۰	۳/۰۶ \pm ۰/۵۱۳		
DB-DL	زن	۴	۱/۷۶	۲/۸۹	۲/۴۸ \pm ۰/۵۱۲	۱/۰۶۱	۰/۲۸۹
	مرد	۳	۲/۲۹	۴/۲۶	۳/۳۲ \pm ۰/۹۷۷		
	کل	۷	۱/۷۶	۴/۲۶	۲/۸۴ \pm ۰/۸۱۰		

۱ نفر (۱٪) دارای چهار کانال در مولر اول راست بودند که ۴ نفر (۵۷/۱٪) زن و ۳ نفر (۴۲/۹٪) آنها مرد بودند. در مولر اول راست، میانگین فاصله MB-D در زنان ۳/۳۶ و در مردان ۳/۵۱ میلی‌متر، میانگین فاصله ML-D در زنان ۳/۸۴ و در مردان ۳/۸۱ میلی‌متر، میانگین فاصله MB-ML در زنان ۳/۱۱ و در مردان ۲/۹۹ میلی‌متر و میانگین فاصله DB-DL در زنان ۲/۴۸ و در مردان ۳/۳۲ میلی‌متر بود.

بحث

با توجه به فراوانی مطالعاتی که در مورد تنوعات آناتومیک مولرهای فک پایین وجود دارد دندانپزشک باید قبل از آن که درمان کانال ریشه انجام شود، دندانپزشک باید دانشی کافی نسبت به مورفولوژی پالپ دندان مورد نظر داشته باشد (۱۲). هم‌چنین باید اهتمام خاصی به مشاهده اتاقک پالپ در حین درمان اندودنتیک بورزد تا محل کانال‌های اضافی را در صورت وجود پیدا و آن‌ها را پاکسازی کند. عدم پاکسازی و پر نکردن حتی قسمتی از یک کانال می‌تواند باعث شکست در درمان کانال ریشه شود (۱۶-۱۳). تنوع آناتومیک کانال ریشه مولرهای فک پایین به خوبی در مطالعات مختلف مستند شده است. وجود MMC در مولرهای فک پایین یکی از این تغییرات مورفولوژیکی است. میزان بروز MMC در مولرهای تحتانی بسته به معیارهای مطالعه از حدود ۰/۹۵٪ تا ۴۶/۲٪ متغیر است (۱۷، ۱۸). La و همکاران، اولین مطالعه موردی را ارائه کردند که سودمندی تصویربرداری CBCT را برای تشخیص دقیق و مدیریت کانال MM برجسته کرد (۱۹). مطالعه آن‌ها، یک case report بود، که برخلاف مطالعه ما

ارتباط عوامل مرتبط با بیمار و دندان را با شیوع کانال MM ارزیابی نکرد. مطالعات دیگر با استفاده از روش‌های رادیولوژیک مانند تصویربرداری توموگرافی پزشکی، تصویربرداری توموگرافی کامپیوتری میکرو، و تصویربرداری CBCT با میدان دید محدود، به بررسی شیوع کانال MM پرداخته‌اند (۲۰، ۲۱). در این مطالعات هم برخلاف مطالعه ما ویژگی‌های مربوط به بیمار و آناتومیک دندان‌ها به‌عنوان متغیرهای اثرگذار ارزیابی نشدند. از سویی دیگر، این مطالعات در شرایط آزمایشگاهی بودند و از این رو، نتایج آن‌ها ممکن است کاربرد محدودی در یک موقعیت بالینی داشته باشد؛ که این محدودیت در مطالعه ما نیز وجود دارد. برخلاف مطالعه ما که بررسی فقط توسط CBCT انجام شد، Azim و همکاران و هم‌چنین مطالعه Karapinar-Kazandag و همکاران بیان کردند که استفاده از میکروسکوپ دندانی در یافتن کانال مزبال میانی سودمند است (۲، ۱۸). در مطالعه‌ای که توسط Akbarzadeh انجام شد شیوع کلی کانال MM با استفاده از CBCT، ۱۴/۷٪ تعیین شد؛ ثابت شد که فاصله بین اوریفیس‌های کانال‌های مزبواکال و مزبولینگوال قویا بستگی به وجود کانال مزبال میانی دارد و بیماران با سن کمتر از ۴۲

انسانی باشد. در این رابطه، Versian و همکارانش (۲۱) در مطالعه خود با بررسی دو جمعیت متفاوت از برزیل و ترکیه بیان نمودند که نژاد، عاملی موثر در شیوع کانال MM است. این مساله اهمیت بررسی بیشتر نژاد در درمان ریشه و منظور کردن نتایج آن‌ها در درمان‌های بالینی را نشان می‌دهد. البته نظراتی خلاف این موضوع نیز بیان شده است؛ به عنوان مثال در تحقیق Nosrat و همکاران (۲۶) بیان شد که اختلاف معناداری بین وجود کانال میدمیال و جنسیت، نژاد، نوع دندان مولر وجود ندارد. بر خلاف این نتایج در مطالعه‌ی ما شیوع کانال MM در مولرهای اول بیشتر از مولرهای دوم بود. همچنین این کانال فقط در مولر دوم جنس مونث یافت شد که ممکن است به دلیل بالاتر بودن تعداد زنان در مطالعه باشد. طهماسبی و همکاران در تحقیق خود بیان نمودند ۱۶/۴ درصد از دندان‌ها کانال میزمال میانی واقعی داشته که ۲۶ درصد آن‌ها در مولر دوم مندیبل بودند؛ بنابراین با توجه به بالاتر بودن شیوع کانال میزمال میانی در مولرهای مندیبل نسبت به سایر دندان‌ها بررسی دقیق مورفولوژی این دندان‌ها حین درمان دشوارتر می‌شود (۲۷). که این نتایج هم راستا با نتایج مطالعه ما می‌باشد. کوزه‌کنانی و همکاران (۹) در مطالعه‌ی موارد بیشتری از MMC در سمت راست (۱۲/۲٪) نسبت به سمت چپ (۳/۴٪) در مولرهای اول مندیبل مشاهده کردند. همچنین کانال‌های میزمال میانی با میزان شیوع بیشتری در زنان یافت شدند؛ برخلاف مطالعه ما که شیوع کانال‌های MM تفاوت معنی‌داری در مولرهای اول مندیبل سمت راست و چپ و در زنان و مردان نداشت.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج تحقیق حاضر، در جامعه مورد مطالعه ما احتمال وجود کانال MM در دندان‌های مولر اول بیشتر از مولر دوم مندیبل بود و این کانال فقط در دندان‌های مولر دوم زنان مشاهده شد. لذا بررسی دقیق جهت پیدا کردن کانال اضافی جهت انجام درمان به بهترین نحو در تمامی افراد از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد و پیشنهاد می‌شود این مطالعه در سایر جمعیت‌های انسانی نیز انجام گیرد.

سال ۴ برابر کمتر احتمال وجود کانال میزمال میانی نسبت به افراد بالای ۴۲ سال دارند (۲۲). ولی این مطالعه فقط بر روی مولرهای اول مندیبل انجام شد. متغیر سن در مطالعه ما مورد بررسی قرار نگرفته است و همین عامل می‌تواند یکی از دلایل متفاوت بودن نتایج باشد. همچنین طبق نتایج مطالعه ما هیچ تفاوت معناداری بین فاصله اوریفیس کانال‌های ML-MB-D، MB-ML و DB-DL مولرهای اول سمت راس و چپ در زنان و مردان وجود نداشت. در مطالعه‌ی دیگر فاصله اوریفیس کانال‌های MB و ML در مولرهای فک پایین در نماهای اگزیزال و سائیتال CBCT در حضور یا عدم حضور MMC اندازه‌گیری شد. نتایج این مطالعه تفاوت آماری معنی‌داری را نشان نداد بنابراین فاصله بین کانال‌های MB و ML در مولرهای فک پایین نمی‌تواند به عنوان معیاری برای تشخیص وجود MMC استفاده شود (۲۳). اما در مطالعه‌ی دیگر نشان داده شد که ویژگی‌های آناتومیک MB و ML مانند فاصله بین ۲ دو اوریفیس نیز می‌تواند به‌طور قابل توجهی بروز کانال‌های MM را پیش‌بینی کند. به این صورت که بروز یک کانال MM به‌طور معکوس با فاصله دهانه MB-ML مرتبط بوده و به ازای هر ۱ میلی‌متر افزایش در فاصله بین اوریفیس‌های MB-ML، احتمال شناسایی کانال MM به میزان ۲ کاهش می‌یابد (۲۲). در مطالعه باقرپور و همکاران شیوع کانال میدمیال ۴ درصد گزارش شد (۲۴). شاکری و همکاران در ساری، شیوع کانال‌های میدمیال را ۳ درصد اعلام کردند (۲۵). نصرت و همکاران در مطالعه خود که به بررسی شیوع کانال میزمال میانی پرداختند تعداد ۷۵ دندان مولر اول و دوم را بررسی کردند و نرخ شیوع میدمیال را ۲۰ درصد بیان نمودند (۲۶). همچنین در مطالعه Azim و همکاران شیوع کانال میدمیال در ۹۱ مولر مندیبل ۴۶ درصد بیان شد (۱۸). نتایج تحقیق حاضر شیوع کمتری را نسبت به نتایج بیان شده در تحقیق‌های پیشین نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن روش مشابه در تحقیقات این اختلاف ممکن است به دلیل پایین‌تر بودن حجم نمونه در مطالعات ذکر شده، متفاوت بودن سن تعداد مرد و زن و نژاد جمعیت

سپاس‌گزاری

مطالعه حاضر منتج از پایان‌نامه می‌باشد و در دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان در سال ۱۴۰۰ انجام شده است. بدین وسیله

نویسندگان مطالعه حاضر تشکر و قدردانی ویژه از تمامی نویسندگان مقالات مورد بررسی را اعلام می‌دارد.
حامی مالی: ندارد.
تعارض در منافع: وجود ندارد.

References:

- 1-Berman LH, Hargreaves KM. *Cohen's Pathways of the Pulp Expert Consult*. Elsevier Health Sciences 2015.
- 2-Karapinar-Kazandag M, Basrani BR, Friedman S. *The Operating Microscope Enhances Detection and Negotiation of Accessory Mesial Canals in Mandibular Molars*. J Endod 2010; 36(8): 1289-94.
- 3-Xu S, Dao J, Liu Z, Zhang Z, Lu Y, Zeng X. *Cone-Beam Computed Tomography Investigation of Middle Mesial Canals and Isthmuses in Mandibular First Molars in a Chinese Population*. BMC Oral Health 2020; 20: 135.
- 4-Cooke HG 3rd, Cox FL. *C-Shaped Canal Configurations in Mandibular Molars*. J Am Dent Assoc 1979; 99(5): 836-9.
- 5-Kamburoğlu K, Kursun S. *A Comparison of the Diagnostic Accuracy of CBCT Images of Different Voxel Resolutions used to Detect Simulated Small Internal Resorption Cavities*. Int Endod J 2010; 43(9): 798-807.
- 6-Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis HC. *Radiographic Examination of the Temporomandibular Joint using Cone Beam Computed Tomography*. Dentomaxillofac Radiol 2004; 33(3): 196-201.
- 7-Pomeranz HH, Eidelman DL, Goldberg MG. *Treatment Considerations of the Middle Mesial Canal of Mandibular First and Second Molars*. J Endod 1981; 7(12): 565-8.
- 8-Neelakantan P, Subbarao C, Subbarao CV. *Comparative Evaluation of Modified Canal Staining and Clearing Technique, Cone-Beam Computed Tomography, Peripheral Quantitative Computed Tomography, Spiral Computed Tomography, and Plain and Contrast Medium-Enhanced Digital Radiography in Studying Root Canal Morphology*. J Endod 2010; 36(9): 1547-51.
- 9-Kuzekanani M, Walsh LJ, Amiri M. *Prevalence and Distribution of the Middle Mesial Canal in Mandibular First Molar Teeth of the Kerman Population: a CBCT Study*. Int J Dent 2020; 2020.
- 10-Kim SY, Kim BS, Woo J, Kim Y. *Morphology of Mandibular First Molars Analyzed by Cone-Beam Computed Tomography in a Korean Population: Variations in the Number of Roots and Canals*. J Endod 2013; 39(12): 1516-21.
- 11-Foul F, Erdfelder E. *GPOWER: A Priori, post-hoc, and compromise power analysis for MS-DOS [Computr program]*. Bonn, FRG: Bonn University, Department of Psychology 1992.

- 12- Vertucci FJ, Haddix JE. *Tooth Morphology and Access Cavity Preparation*. Cohen's Pathways of the Pulp 2011;136-222.
- 13- Stroner WF, Remeikis NA, Cary GB. *Mandibular First Molar with three Distal Canals*. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 1984; 57(5): 554-7.
- 14- Beatty RG, Interian CM. *A mandibular First Molar with Five Canals: Report of Case*. Journal of the American Dental Association (1939) 1985; 111(5): 769-71.
- 15- Martinez-Berna A, Badanelli P. *Mandibular First Molars with Six Root Canals*. Journal of Endodontics 1985; 11(8): 348-52.
- 16- Hasan M, Rahman M, Saad N. *Mandibular First Molar with Six Root Canals: a Rare Entity*. BMJ Case Rep 2014; 2014.
- 17- Maniglia-Ferreira C, Gomes Fde A, Sousa BC. *Management of Six Root Canals in Mandibular First Molar*. Case Reports in Medicine 2015; 2015.
- 18- Shahi S, Yavari HR, Rahimi S, Torkamani R. *Root Canal Morphology of Human Mandibular First Permanent Molars in an Iranian Population*. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects 2008; 2(1): 20.
- 19- Azim AA, Deutsch AS, Solomon CS. *Prevalence of Middle Mesial Canals in Mandibular Molars after Guided Troughing under High Magnification: an in Vivo Investigation*. Journal of Endodontics 2015; 41(2): 164-8.
- 20- La SH, Jung DH, Kim EC, Min KS. *Identification of Independent Middle Mesial Canal in Mandibular First Molar using Cone-Beam Computed Tomography Imaging*. Journal of Endodontics 2010; 36(3): 542-5.
- 21- Ordinola-Zapata R, Bramante CM, Versiani MA, Moldauer BI, Topham G, Gutmann JL, et al. *Comparative Accuracy of the Clearing Technique, CBCT and Micro-CT Methods in Studying the Mesial Root Canal Configuration of Mandibular First Molars*. International Endodontic Journal 2017; 50(1): 90-6.
- 22- Versiani MA, Ordinola-Zapata R, Keleş A, Alcın H, Bramante CM, Pécora JD, et al. *Middle Mesial Canals in Mandibular First Molars: a Micro-CT Study in Different Populations*. Archives of Oral Biology 2016; 61: 130-7.
- 23- Akbarzadeh N, Aminoshariae A, Khalighinejad N, Palomo JM, Syed A, Kulild JC, et al. *The Association between the Anatomic Landmarks of the Pulp Chamber Floor and the Prevalence of Middle Mesial Canals in Mandibular First Molars: an in Vivo Analysis*. Journal of Endodontics 2017; 43(11): 1797-801.
- 24- Weinberg EM, Pereda AE, Khurana S, Lotlikar PP, Falcon C, Hirschberg C. *Incidence of Middle Mesial Canals Based on Distance Between Mesial Canal Orifices in Mandibular Molars: a Clinical and Cone-Beam Computed Tomographic Analysis*. Journal of Endodontics 2020; 46(1): 40-3.
- 25- bagherpour A, Jafar zade H, raees satari F. *Morphologic Evaluation of the Prevalence of Radix Root and Mid-Mesial Canal in the Mandibular First Molars Using CBCT during 2016-2018 in Patients Referred to Mashhad Dental School*. Journal of Mashhad Dental School 2021; 45(2): 123-131.
- 26- Shakeri FA, Azizi HA, Razian F, Haghanifar S, Hoshyari N. *Prevalence of Mid-Mesial Canal and Isthmuses in Mandibular First and Second Molars in an Iranian Population*. J Res Dent Maxillofac Sci 2019; 4(1): 30-5.
- 27- Nosrat A, Deschenes RJ, Tordik PA, Hicks ML, Fouad AF. *Middle Mesial Canals in Mandibular Molars: Incidence and Related Factors*. J Endod 2015; 41(1): 28-32.

Prevalence and Morphology of the Middle Mesial Canal in the First and Second Mandibular Molars Using Cone-Beam Computed Tomography

Mohammadreza Salavati¹, Azadeh Torkzade^{*2}, Parisa Ranjbarian³, Zahra Hashemi Seyghalani²

Original Article

Introduction: Understanding of the normal anatomy of the teeth as well as the anatomical variations of each tooth and between different teeth is a prerequisite for successful endodontic treatment, and errors in this area can lead to treatment failures. The aim of this study was to determine the prevalence and morphology of the middle mesial canal in the first and second mandibular molars using Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) in the population of Isfahan City and its relationship with the distance between the orifice canals.

Methods: This retrospective descriptive study examined 180 reconstructed CBCT radiographs in modified axial, coronal, and sagittal sections, and evaluated the number, location, and morphology of the canals and the spacing of the orifices.

Results: 47.5% of participants had left-side first molars with three canals and 48% had right-side first molars with three canals. 46.1% had a second molar on left-side with three canals and 46% had a right-side three canal second molar. 1% of participants had four canals in the left-side first molars and 1% had four canals in the right-side first molars.

Conclusion: The middle mesial canal is more likely to be near the mesiobuccal and mesiolingual canals. The highest prevalence is in the right-side first molar of women and the lowest is in the left-side second molar of men. Due to the low probability of the presence of this additional canal, careful examination of the patient's molar teeth before starting endodontic treatment is recommended.

Keywords: Mandibular molar, Cone-beam computed tomography, Middle mesial canal.

Citation: Salavati M, Torkzade A, Ranjbarian P, Hashemi Seyghalani Z. **Prevalence and Morphology of the Middle Mesial Canal in the First and Second Mandibular Molars Using Cone-Beam Computed Tomography.** J Shahid Sadoughi Uni Med Sci 2022; 31(5): 6693-6704.

¹School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

²Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

³Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

*Corresponding author: Tel: 09131063484, email: azadehtorkzade@gmail.com